МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВУЗОВСКОЙ НАУКИ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АПК

Материалы Международной научно-практической конференции

26-28 января 2012 года

Минск
БГАТУ
2012

УДК 37.01:001.895:631.145
ББК 74
Р 68

Под общей редакцией *Н.В. Казаровца*

Редакционная коллегия:
Казаровец Н.В., д.с.-х.н., профессор, чл.-корр. НАН Беларуси, ректор БГАТУ;
Шило И.Н., д.т.н., профессор, первый проректор БГАТУ;
Романюк Н.Н., к.т.н., доцент, проректор по учебной работе БГАТУ;
Прищепов М.А., д.т.н., доцент, проректор по научной работе – директор НИИМЭСХ БГАТУ;
Кузьмицкий А.В., д.т.н., доцент, директор ИПК и ПК АПК БГАТУ;
Матюшенко В.Ф., к.э.н., зам. директора по научно-методической работе – начальник научно-методического отдела ИПК и ПК АПК БГАТУ

Р68 **Роль непрерывного образования и вузовской науки в инновационном развитии АПК :** материалы Международной научно-практической конференции : Минск, 26–28 января 2012 г. / под общ. ред. Н.В. Казаровца. – Минск : БГАТУ, 2012. – 372 с.
ISBN 978-985-519-499-7

Издание включает материалы Международной научно-практической конференции, посвященные актуальным проблемам взаимодействия науки, образования и агропромышленного производства, сгруппированные по темам научного обеспечения инновационного развития и актуальным направлениям непрерывного образования в АПК.

Статьи рассчитаны на широкий круг специалистов в области аграрной науки, производства, преподавателей учреждений образования, реализующих программы среднего специального, высшего и дополнительного образования взрослых.

УДК 37.01:001.895:631.145
ББК 74

ISBN 978-985-519-499-7

© БГАТУ, 2012

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 37.01:001

РАЗВИТИЕ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КАДРОВ АПК

Котковец Н.Н., первый заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь
Гануш Г.И., д.э.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси (БГАТУ)

Совершенствование взаимодействия сфер науки и образования является одной из ключевых проблем ускорения научно-технического прогресса. Особенно актуальной становится эта проблема в период инновационного обновления технологий и организации производства, адаптации его к рыночным условиям и обеспечения конкурентной устойчивости.

Результаты научных исследований, формирующих основу инноваций, могут быть успешно реализованы при условии, что ими овладеют многочисленные кадры специалистов, подготовка и повышение квалификации которых осуществляются в системе образования. Здесь же готовятся и кадры для научных учреждений, становящиеся впоследствии научными работниками, крупными учеными и организаторами науки. В свою очередь, образовательные программы и процессы должны базироваться на научных разработках исследовательских учреждений, причем новейших достижениях науки и передового опыта, иначе выпускники вузов и колледжей не будут востребованы обществом. Словом, интеграционное взаимодействие науки и образования является объективно обусловленной необходимостью, оно в решающей степени предопределяет уровень научного обеспечения экономики и социальной сферы, в том числе агропромышленного комплекса. В данном контексте поиск и применение рациональных форм этого взаимодействия относится к числу приоритетных задач управления АПК, что и отражено в Государственной программе устойчивого развития села на 2011-2015 годы.

Интеграцию науки и образования в аграрной сфере правомерно рассматривать в двух аспектах. С одной стороны, необходимо совершенствовать сотрудничество вузовской и академической науки, сконцентрированной теперь в Национальной академии наук Беларуси. С другой стороны, весьма актуально в полную силу использовать возможности ученых учреждений образования, входящих в систему Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. Осуществление необходимых мероприятий в указанных направлениях следует рассматривать как главный фактор развития инновационной активности и восприимчивости сельских кадров.

В настоящее время научное обеспечение аграрного сектора экономики страны осуществляется в основном Национальной академией наук Беларуси в соответствии с программами фундаментальных и прикладных исследований. В Отделении аграрных наук

академии создано пять научно-практических центров (НПЦ), объединяющих 14 институтов и 8 других научных организаций, обеспечивающих научно-внедренческие процессы. Научными исследованиями и разработками занято более 3330 человек, в том числе 80 докторов и 490 кандидатов наук.

Учреждения НАН Беларуси вносят большой вклад в повышение научно-технического уровня аграрного производства, осуществление его инновационной модернизации в целях эффективного функционирования и конкурентной устойчивости в условиях рынка. Так, например, в 2010 году в результате выполнения программ – разделов ГКЦНТП «Развитие села» учеными – аграриями Академии наук создано 19 видов машин и оборудования, 70 новых технологий, 36 новых продуктов питания, 32 сорта сельскохозяйственных культур, 15 ветеринарных препаратов, 25 экономических разработок, ряд других видов научной продукции.

Актуальная задача ученых, а также практиков – управленцев и специалистов всех уровней – максимально использовать полученные научные разработки, не допустить такого положения, когда некоторые из них остаются недостаточно востребованными. В этой связи научно-практическим центрам НАН Беларуси, их институтам следовало бы совместно с соответствующими главками Минсельхозпрода провести более активную и конкретную работу по доведению результатов НИР до каждого органа управления АПК, до каждой сельскохозяйственной организации.

Из анализа существующей практики становится очевидным, что необходимо найти более эффективные формы (каналы) продвижения научных разработок в производство, а также решить вопросы достаточного финансирования этой работы. Иначе в определенной степени утрачивается смысл проведения научных исследований, если результаты их не в полной мере доходят до своих адресатов. Формирование организационно – экономического механизма результативного использования научных разработок в аграрном производстве целесообразно, на наш взгляд, определить предметом специального исследования.

В данной статье ставится задача обосновать целесообразность существенного повышения роли аграрного образования как значимого канала продвижения в практику результатов исследований посредством достаточного насыщения процессов подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров необходимой информацией о достижениях науки и передового опыта. Базовой предпосылкой решения этой проблемы является создание развитой системы продуктивного взаимодействия сфер науки и образования в порядке встречного, обоюдно выгодного движения. Для аргументации изложенной позиции сошлемся на некоторые результаты проведенного анализа и вытекающие из него выводы.

В настоящее время многие результаты НИР не в полной мере и несвоевременно становятся достоянием вузов, вследствие чего недостаточно используются в учебном процессе. Иногда преподаватели в лекциях ссылаются в большей мере на зарубежных исследователей, а разработки отечественных ученых остаются за пределами внимания. Это характерно как для студенческих аудиторий, так и для системы непрерывного образования при переподготовке и повышении квалификации кадров.

Такое положение во многом сложилось в связи с тем, что научно-практические центры и вузы аграрного профиля находятся в разных управленческих системах. Первые – в системе НАН Беларуси, другие – в системе Министерства сельского хозяйства и продовольствия. Необходимые связи, в том числе рыночные отношения между институтами и вузами (колледжами) по поводу реализации и приобретения завершенных результатов НИР (в виде научной литературы или электронных версий), включая годовые отчеты, не налажены. Одни недостаточно заботятся о поступлении сведений о своих разработках в сферу образования. Другие, ссылаясь на отсутствие источников, не всегда в достаточной степени вооружают участников образовательного процесса информацией о новых

достижениях науки. Вследствие этого выпускаемые специалисты в ряде случаев не являются носителями полезной научной информации, распространителями идей и разработок учреждений науки. В конечном итоге все это выражается в снижении эффективности проведенных исследований.

В данной связи представляется целесообразным рекомендовать научно – практическим центрам (их институтам) разработать и реализовать действенные формы оперативного и широкого информирования вузов о своих научных разработках. С другой стороны, вузы (колледжи) не должны занимать выжидательную, безынициативную позицию. Думается, что было бы правильным в вузах создать более действенную систему научного обеспечения учебного процесса. Сделать это, как показывает анализ, возможно в рамках существующих штатов профессорско – преподавательского и учебно – вспомогательного персонала за счет перераспределения функций.

В частности, усматривается целесообразным возложить функции по распределению научной информации в вузах на ведущих ученых (докторов наук, профессоров), которые могли бы обобщать научную литературу по определенным тематикам, анализировать и доводить ее содержание в наиболее приемлемых формах до всех преподавателей на межкафедральных (межфакультетских) семинарах, конференциях, проблемных советах и других форумах. Дело в том, что более половины вузовских преподавателей не имеют ученых степеней и званий, в силу текущей занятости и недостаточного опыта научной работы не всегда могут овладеть огромным потоком научной информации, сделать правильные выводы и оценки. Они объективно нуждаются в практической помощи более опытных коллег. Было бы при этом правильным скорректировать учебную нагрузку для профессорского состава вузов, уменьшив количество часов, относящихся к рутинной работе, которая может вполне успешно выполняться на ассистентском уровне (проверка контрольных работ, тестирование, прием зачетов по модулям и др.). Это будет способствовать более рациональному использованию научного потенциала вузов.

Важной формой интеграционного взаимодействия сферы образования и науки в АПК является привлечение преподавателей вузов к участию в различных программах НИР, выполняемых научно – практическими центрами НАН Беларуси. В настоящее время это участие характеризуется весьма ограниченными размерами и осуществляется, как правило, по принципу остаточного финансирования. С другой стороны, следует поддерживать научных сотрудников исследовательских учреждений, могущих и желающих заниматься преподавательской работой в вузах по совместительству, что будет в значительной мере способствовать повышению научного уровня образовательного процесса. Осуществлять такие меры тем более необходимо с учетом того, что в последнее время комплектование состава вузовских преподавателей за счет профильных кандидатов и докторов наук становится проблематичным.

В связи с включением в 2002 году учреждений аграрной науки в структуру Национальной академии наук Беларуси в научном обеспечении АПК существенно возрастает роль 4-х вузов, входящих в систему Министерства сельского хозяйства и продовольствия. В настоящее время здесь на штатной основе работают 98 докторов и 802 кандидата наук. Разумеется, что первостепенной задачей вузовских ученых является обеспечение на высоком уровне учебного процесса, подготовка высококвалифицированных кадров. В то же время приведенные данные свидетельствуют о наличии в аграрных вузах серьезного научного потенциала, который необходимо в полной мере задействовать для выполнения исследований по многим приоритетным направлениям развития АПК.

Поскольку аграрные институты относятся к академической науке, то вузы системы Министерства сельского хозяйства и продовольствия по существу становятся основными субъектами отраслевой науки. Следовательно, их научный потенциал должен быть обеспечен соответствующими программами исследований по заказам Минсельхозпрода, его

региональных органов управления, организаций, кооперативно – интеграционных структур. На выполнение этих программ должно выделяться необходимое финансирование.

Тематика исследований и организационные формы вузовской науки могут формироваться на уровне отдельного вуза или на межвузовской основе. При этом следует учитывать специфику учреждений образования как крупных учебно – научных центров. В частности, одной из особенностей вузовской науки является тот факт, что здесь в качестве исследователей выступают ученые и педагоги, тесно связанные в силу своих функциональных обязанностей с руководителями и специалистами села: выпускниками, студентами - заочниками, участниками непрерывного образования, занимающимися в системе повышения квалификации и переподготовки кадров. Это позволяет преподавателям глубоко знать положение дел в сельском хозяйстве, в том числе проблемы создания необходимых производственных и социально – бытовых условий для специалистов, их закрепляемости в сельскохозяйственных организациях, в сельской местности вообще.

В данной связи есть основания рекомендовать учреждениям образования системы Минсельхозпрода в рамках вузовской, а лучше межвузовской тематики провести системные исследования существующей практики использования кадров села, особенно молодых специалистов, выявить сложившиеся здесь тенденции и проблемы, разработать научно аргументированные предложения по их разрешению.

В последнее время по вопросам качества подготовки и закрепляемости сельских специалистов стали часто появляться публикации ученых и руководящих работников. Тема эта весьма злободневная. Однако ближе всех к ее разработке стоят ученые вузов и кому как не им брать на себя инициативу в проведении соответствующих исследований с тем, чтобы с подлинным знанием дела обосновать квалифицированные предложения.

С учетом наличия в вузах Минсельхозпрода кафедр и факультета правоведческого профиля следовало бы подумать о формировании межвузовской тематики по проблемам организационно – правового обеспечения аграрного производства, в том числе создания новых кооперативно – интеграционных структур (холдингов, ассоциаций и др.), специализированных фермерских хозяйств, планирующих заниматься производством экологически безопасных (органических) пищевых продуктов. Важной темой исследований для ученых – правоведов вузов совместно с учеными экономических, инженерных и других специальностей могут быть также проблемы правового обеспечения эффективного использования недвижимости и другого имущества в АПК, земельных угодий с учетом совершенствования отношений собственности, что имеет особое значение для развития диверсификации аграрного производства, его природной и рыночной адаптации. Целесообразность расширения в вузах исследований по правовой тематике обусловливается также недостаточным наличием в институтах аграрного отделения НАН Беларуси научных сотрудников юридического профиля.

Вузы системы Минсельхозпрода, особенно БГАТУ и БГСХА, относительно хорошо укомплектованы учеными в области моделирования и прогнозирования экономики. Думается, что они могут найти применение в выполнении НИР, предусматривающих разработки экономико – математических моделей эффективных форм хозяйствования, зональной и хозяйственной специализации, формирования сырьевых зон перерабатывающих предприятий, создания комбинированных производств, торгово – логистических структур. Аналогичная ситуация, как показывает анализ, сложилась и для проведения исследований по проблемам информационно – маркетингового обеспечения отраслей и организаций АПК, создания информационно – маркетинговых центров.

Аграрные вузы республики имеют достаточно выраженное преимущество в научных кадрах, а также в материально – технической базе для успешного выполнения НИР по ряду проблем технической и биологической направленности. В частности, имеются адекватные кадровые и материально – технические возможности для создания прикладных разработок,

воплощающих новые достижения науки в энергетике и электроснабжении, автоматизации производства. Ученые вузов могут также успешно наращивать свой вклад в селекцию растений и сельскохозяйственную биотехнологию, как по линии подготовки соответствующих специалистов, так и посредством формирования и реализации на основе объединения усилий соответствующих программ научных исследований.

В усилении значимости вузовской науки важная организующая и координирующая роль отводится главкам Минсельхозпрода. Их конкретная помощь особенно необходима на начальном этапе формирования межвузовских программ научных исследований. Речь идет о выборе тематики НИР, создании научных коллективов, организации заключения договоров с заказчиками (Минсельхозпрод, облсельхозпроды и др.) с определением соответствующего финансирования.

Расширение объемов с одновременным повышением качественного уровня научных исследований в сфере аграрного образования будет не только способствовать ориентации образовательного процесса на подготовку высококвалифицированных, инновационно восприимчивых специалистов, но и привнесет необходимые элементы формирования конкурентной среды в научном обеспечении АПК, ограничению сложившегося в определенной степени монопольного положения научно - практических центров, функционирующих в системе академической науки. У сельхозтоваропроизводителей появится реальная возможность выбора альтернативных вариантов при заключении договоров на научное обслуживание своей производственно – сбытовой деятельности.

Таковы, на наш взгляд, приоритетные направления совершенствования организации взаимодействия науки и образования в агропромышленном комплексе страны. Практическая реализация их будет в значительной мере способствовать совершенствованию процессов подготовки и переподготовки кадров села, осуществлению в АПК инновационных преобразований.

УДК 37.01:001

РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВУЗОВСКОЙ НАУКИ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АПК

Казаровец Н.В., д.с.-х.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, ректор БГАТУ;
Шило И.Н., д.т.н., профессор, первый проректор БГАТУ

Белорусский государственный аграрный технический университет – неотъемлемая часть высшего аграрного образования и аграрно-технической науки Республики Беларусь, ведущий профильный технический вуз, сохраняющий лучшие традиции и опыт высшей школы национальной и мировой системы образования, открытый для разработки и внедрения инновационных, наукоемких технологий, ориентированный на накопление, сохранение, преумножение и распространение интеллектуальных, научных, нравственных и культурных ценностей, способствующих удовлетворению потребностей личности и общества, достижению качества во всех сферах деятельности.

В университете ведется подготовка студентов по специальностям: «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»; «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства»; «Техническое обеспечение процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»; «Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве»; «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства»; «Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса»; «Метрология, стандартизация и сертификация»; «Энергетическое обеспечение сельского хозяйства»;

«Автоматизация технологических процессов и производств»; «Управление охраной труда в сельском хозяйстве»; «Экономика и управление на предприятии»; «Менеджмент».

В БГАТУ сформирована эффективная система образования, способствующая подготовке выпускников высокого качества. В то же время, обеспечение подготовки специалистов XXI века требует радикального совершенствования и модернизации учебного процесса, внедрения инновационных педагогических технологий, приведения действующей системы обучения в соответствие с образовательными стандартами нового поколения, что и обусловило целесообразность разработки и реализации модели инновационного развития образования в университете (рисунок 1).

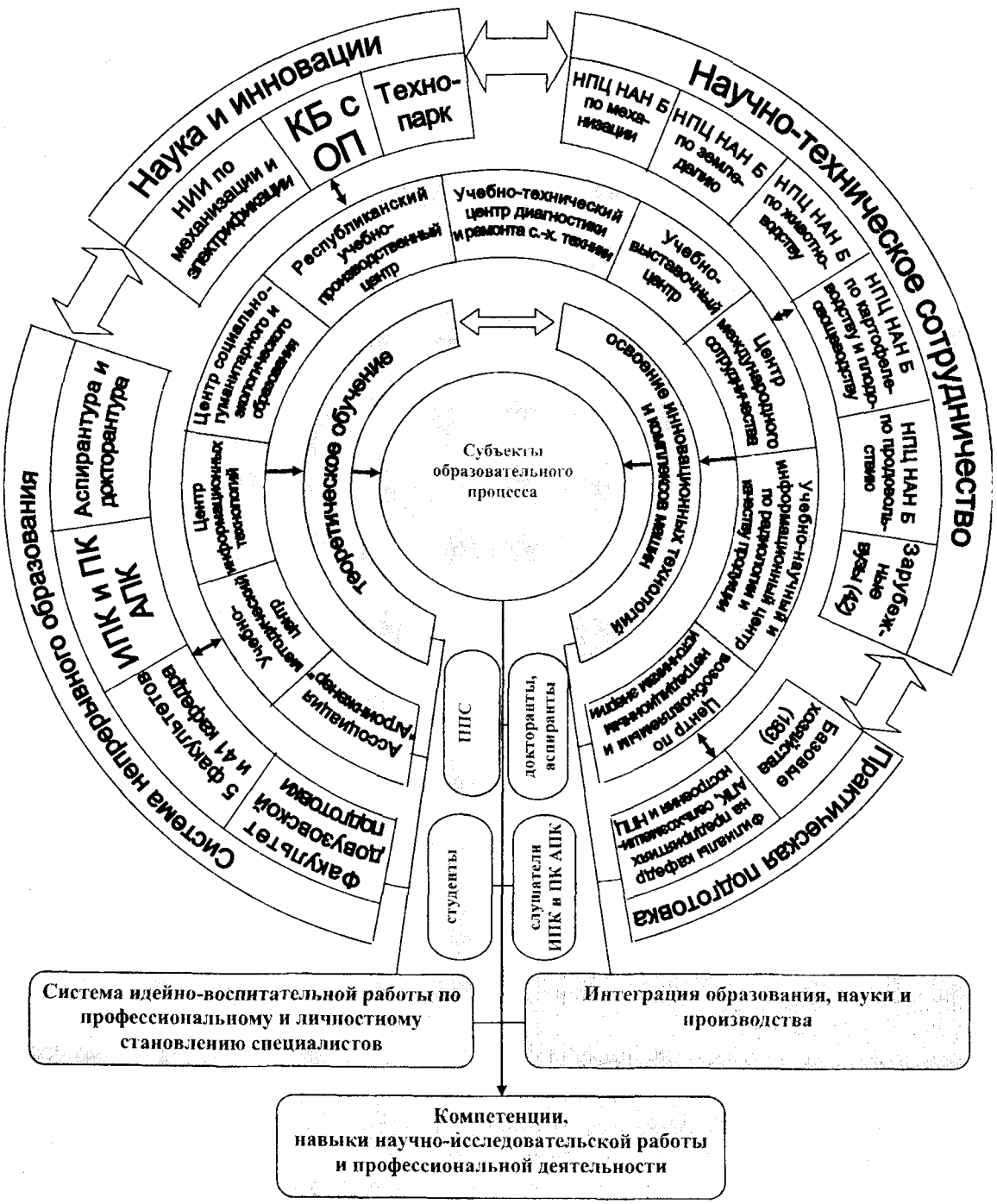


Рисунок 1 – Структурная модель инновационного развития образования

Модель включает все субъекты образовательного процесса: студенты, аспиранты и докторанты, слушатели ИПК и ПК, преподаватели.

Структурно разработанная модель состоит из нескольких уровней и на выходе специалист кроме профессиональной подготовки должен иметь навыки научно-исследовательской работы, быть инициативным и предприимчивым, обладать высоким культурным уровнем, уметь строить отношения и работать с людьми.

Происходящие преобразования в аграрном секторе народного хозяйства республики существенно изменяют задачи, стоящие перед учреждениями высшего образования, в первую очередь направленные на обеспечение подготовки конкурентоспособных, инновационно мыслящих, практико-ориентированных специалистов, способных к внедрению современных интенсивных технологий производства сельскохозяйственной продукции, поиску путей повышения эффективности аграрной экономики.

Реализация поставленных задач решается через организацию отбора совместно с райсельхозпродами талантливой молодежи, оканчивающей сельские общеобразовательные учреждения (школы, лицеи, колледжи), подготовку и повышение квалификации преподавательских кадров (магистратура, аспирантура, докторантура), внедрение в учебный процесс инновационных технологий обучения, совершенствование материально-технической и учебно-лабораторной базы высших учебных заведений.

Почему эту работу надо начинать с довузовской подготовки? Да потому, что проблемные моменты появляются чаще всего тогда, когда студент потерял интерес к своей будущей специальности. Он тогда начинает искать сферу деятельности для того, чтобы реализовать свои способности и зачастую не там, где надо.

Будущий студент должен четко представлять, что его ждет на производстве, сферу и предмет своей деятельности. Тогда и с закрепляемостью специалистов проблем серьезных не будет. Подтверждением этому может служить наш многолетний опыт подготовки специалистов по непрерывной интегрированной системе профессионального образования (НИСПО), где закрепляемость выпускников практически составляет 100%. Происходит это потому, что ребята после колледжей уже побывали на производстве и имеют представление о том, что их там ждет, и дальнейшее аграрное образование получают осознанно.

В настоящее время в университете около 30% студентов дневной формы обучения – это выпускники аграрных колледжей. Интегрируя высшее и среднее специальное образование, университет увеличивает прием наиболее подготовленной и талантливой сельской молодежи, на полтора года сокращает период обучения и на 30% снижает стоимость подготовки специалиста с высшим образованием (рисунок 2).

В последние годы активизировались процессы по организации и осуществлению целевой системы подготовки специалистов, что позволило увеличить количество молодежи из сельской местности и населенных пунктов с численностью населения до 20 тысяч человек, зачисленной на первый курс на дневную форму обучения за счет бюджетных средств с 19% в 2009 году до 25% в 2011 году, а в целом количество абитуриентов из сельской местности составляет 56%, районных центров – 39%, областных центров и г. Минска – 5% (таблица 1).

Структура подготовки кадров в университете формируется на основе планов и прогнозов в потребности в них на пятилетний период рай- и облсельхозпродов с ежегодным уточнением.

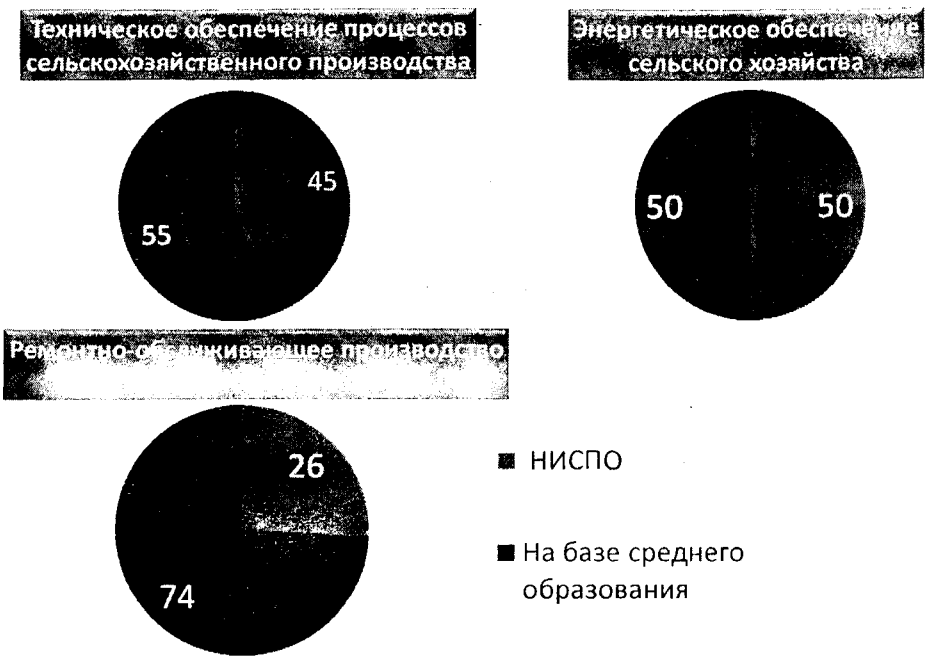


Рисунок 2 – Подготовка специалистов по непрерывной интегрированной системе профессионального образования (НИСПО) по основным специальностям %

Повышение качества практической подготовки. Поиск новых организационных форм повышения качества практической подготовки инженерных кадров – повседневная забота университета. Необходимость быстрейшей адаптации выпускников к работе на предприятиях потребовала приближения учебного процесса к условиям производства. Поэтому в университете от прохождения практик и экскурсионных выездов на предприятия осуществляется постепенный переход к созданию функционирующих на постоянной основе учебных структур в отрасли, научно-исследовательских организациях. В настоящее время в университете функционирует кафедра «Белагротрактор» на Минском тракторном заводе и 42 филиала кафедр на передовых предприятиях аграрного сектора и заводах, в организациях, объединениях и НПЦ НАН Беларуси (рисунок 3).

Таблица 1 – Структура набора студентов БГАТУ (по месту жительства)

Проживают	Год набора		
	2009	2010	2011
в сельской местности	51%	57%	56%
в районных центрах	43%	38%	39%
в областных центрах	6%	5%	5%
- в т.ч. г.Минск	4%	3%	3%
Зачислено на условиях целевой подготовки	19%	24%	25%

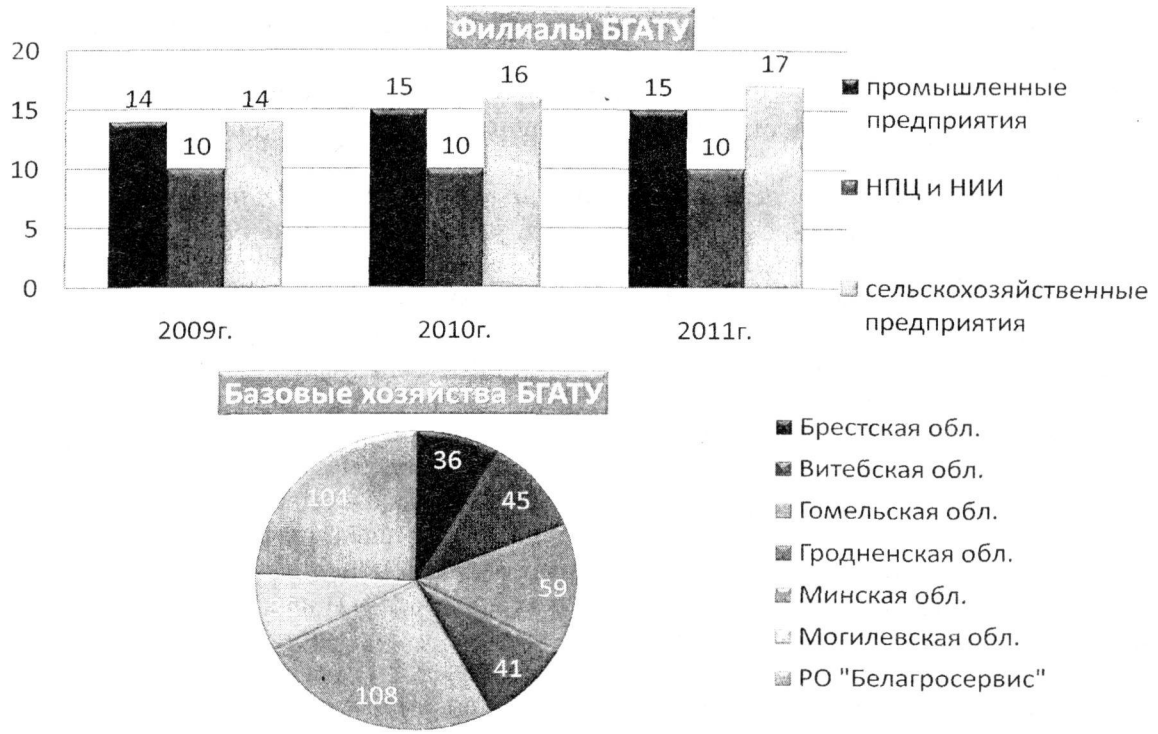


Рисунок 3 – Объекты для практической подготовки студентов

По согласованию с Министерством сельского хозяйства и продовольствия, областными комитетами по сельскому хозяйству и продовольствию определены базовые организации и предприятии, на которых студенты университета проходят производственные практики. Взаимодействие университета с базовыми организациями и предприятиями является весьма эффективной формой интеграции учебного процесса и производства. В настоящее время осуществляются договорные отношения с 334 хозяйствующими субъектами АПК, промышленными и сервисными организациями всех областей республики.

Ежегодно более 2000 студентов университета оказывают помощь сельскохозяйственным предприятиям в уборке урожая. Одиннадцать студентов БГАТУ в последние годы становились победителями республиканского соревнования на уборке урожая зерновых и зернобобовых культур, заготовке кормов. На Республиканских фестивалях-ярмарках работников села "Дажынкі" они получили 6 почетных дипломов, 5 почетных грамот, 3 автомобиля и другие ценные подарки.

Создание филиалов кафедр на производстве и практика в базовых хозяйствах позволили нам содержательно увязать агроинженерное образование с современным уровнем технического оснащения сельскохозяйственного производства. Но ведь задача стоит перед нами иная. Придать образованию инновационный характер. А это возможно на качественно усовершенствованной учебно-материальной базе, опережающей по техническому уровню материально-производственную базу сельскохозяйственных предприятий.

Как эта проблема решается в университете?

По двум направлениям. **Первый** – создание при инновационных объектах Научно-практических центров Национальной академии наук Беларуси филиалов кафедр, что позволяет на основе современных достижений науки и производства организовать, в

первую очередь, повышение квалификации профессорско-преподавательского состава и, частично, дать студентам новейшие научные и производственные знания.

Следует отметить, что у 47% преподавателей БГАТУ имеется стаж работы на производстве.

Второй путь – передача вузам технического профиля опытных образцов техники, успешно прошедших государственные приемочные испытания, для использования в учебном процессе.

Наша идея получила поддержку на республиканском уровне. Однако, ведомственные барьеры и непонимание важности рекламы своей продукции отдельными предприятиями сельхозмашиностроения не всегда позволяют довести эту идею до реализации.

С 2008 года университет осуществляет подготовку кадров по новым образовательным стандартам и учебным планам. В процессе работы налажено сотрудничество с ведущими учеными и практиками республики, которые принимали непосредственное активное участие в их разработке и экспертизе, что позволило значительно обновить содержательную часть учебных дисциплин и учесть современные требования к специалистам - аграриям. В новых образовательных стандартах и учебных планах объемы практических и лабораторных занятий, проведения учебных и производственных практик составляют около 65% от общего объема часов, отведенных на подготовку специалиста. При этом следует отметить, что подготовка практико-ориентированного специалиста возможна при получении им на первых курсах обучения рабочих профессий. В нашем университете – это водитель транспортных средств, тракторист-машинист по управлению тракторами и самоходными сельскохозяйственными машинами, слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования и др. Подготовка рабочей профессии, например тракториста-машиниста категории А, требует с учетом теоретического и лабораторно-практического обучения 840 часов (при этом ряд дисциплин вынесен на факультативные занятия).

Для подготовки практико-ориентированных специалистов в 2011 году разработаны и утверждены экспериментальные планы со следующей структурой по видам учебных занятий: лекции - 31%; лабораторно-практические - 39%; практики - 30% (рисунок 4).

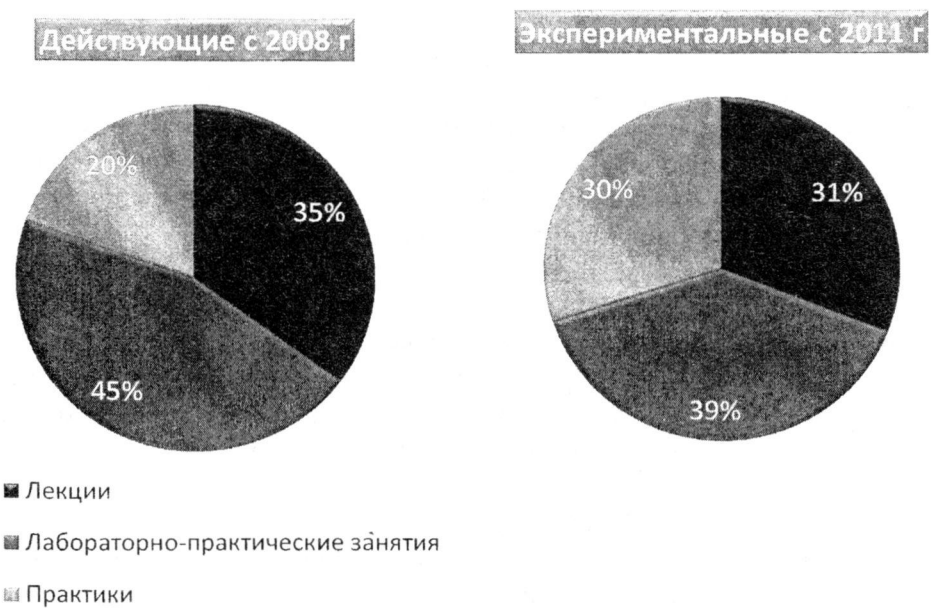


Рисунок 4 – Структура учебных планов

На последнем пятом курсе обучения предусмотрено прохождение производственной инженерной практики продолжительностью 22 недели. Следует подчеркнуть, что эту практику необходимо проходить только в передовых хозяйствах, где будущие специалисты могут ознакомиться с современными инновационными технологиями производства сельскохозяйственной продукции, новейшими энергосберегающими техническими комплексами. Практические знания и умения, полученные в передовых хозяйствах, они смогут применить по месту своего распределения, которое следует проводить после производственной практики с выдачей задания на прохождение преддипломной практики и дипломное проектирование по месту их распределения.

Анализ закрепляемости выпускников. Из числа выпускников, направляемых в организации и предприятия АПК Республики Беларусь, трудоустраивается, в среднем, около 80% – с учетом призыва на воинскую службу, поступления на учебу, отпусков по уходу за ребенком и др. После истечения двухлетнего срока обязательной отработки продолжают работу около 48%. При этом, в зависимости от региона, этот показатель колеблется от 34% по Гомельской, до 61% по Гродненской областям, а с учетом перераспределения молодых специалистов – от 53% до 73% соответственно (рисунок 5).

Рисунок 5 – Закрепляемость выпускников за 2006 – 2010 годы, %

Анализ закрепляемости выпускников свидетельствует, что более высокую привлекательность для молодых специалистов имеют крупные хозяйства и предприятия перерабатывающей промышленности. Практически, за исключением случаев, связанных с семейными обстоятельствами, молодые специалисты из таких хозяйств и организаций не уходят.

Меньше проблем с закрепляемостью там, где самое серьезное внимание уделяется обеспечению подобающих социально-бытовых, жилищных условий, заработной платы молодых специалистов.

О подготовке резерва кадров. Университет во взаимодействии с райсельхозпродами ведет целенаправленную работу по подготовке резерва кадров руководителей организаций АПК, как из числа специалистов, зачисленных в резерв райисполкомами, так и из числа студентов старших курсов университета. За последние 5 лет по программе резерва по всем формам обучения подготовлено 369 специалистов. Мониторинг показывает, что в первый же год после окончания учебы до 40 % выпускников-резервистов из числа специалистов сельхозорганизаций на местах повышают в должности, а 23% - назначаются руководителями организаций (таблица 2).

Таблица 2 – Подготовка резерва кадров руководителей сельскохозяйственных организаций за 2006 – 2011 гг.

Контингент \ год выпуска	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2006-2011
Специалисты сельского хозяйства	47	27	25	44	45	46	234
Студенты старших курсов	27	28	38	23	23	39	178
ВСЕГО	74	55	63	67	68	85	412

О международном сотрудничестве. Начиная с 1978 года в университете осуществляется обучение иностранных граждан по всем специальностям. За это время подготовлено более 500 иностранных специалистов.

Университет с каждым годом увеличивает прием на обучение иностранных граждан. В настоящее время в вузе обучается более 150 иностранных граждан из России, Украины, Туркменистана, Азербайджана, Ирака, Ирана, Казахстана, Китая, Ливана, Нигерии, Норвегии, Сирии, Эфиопии на основании межправительственных соглашений, двухсторонних договоров с зарубежными организациями, индивидуальных контрактов и программы «Белорусы мира». Преподавание дисциплин ведется на русском языке. Наряду с подготовительными курсами и обучением на факультетах университета, иностранные граждане обучаются на курсах русского языка. Наши выпускники востребованы как в Беларуси, так и в России, других странах ближнего зарубежья. Многие из них занимают высокие посты в руководстве республики, организациях агропромышленного комплекса, крупном и среднем бизнесе, отечественных и зарубежных компаниях. Высокий уровень полученных в университете знаний и практической подготовки, присущий нашим специалистам дух успешности, предприимчивости, высокой социальной активности обеспечивают конкурентоспособность на рынке труда.

Вузовская наука: достижения, инновации, перспективы. Белорусский государственный аграрный технический университет – ведущий вуз Республики Беларусь в области подготовки инженерных кадров для агропромышленного комплекса страны и научный центр, где осуществляется интеграция образования, науки и производства.

Сегодня в БГАТУ обучаются почти 13 тыс. студентов, магистрантов, аспирантов.

Успехи вуза достигнуты благодаря тому, что в университете работает высококвалифицированный профессорско-преподавательский состав – 483 человека, из них 3 – академики и члены - корреспонденты НАН Беларуси, 31 – доктора наук, 196 – кандидаты наук.

В университете сформированы и работают 29 научных школ, возглавляемые ведущими учёными университета.

В ноябре 2011г. университет прошел аккредитацию в качестве научной организации с правом проведения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и опытно-технологических работ.

При определении перспектив развития аграрного технического образования коллектив вуза исходит из интересов заказчика – агропромышленного комплекса республики. Это побуждает держать руку на пульсе происходящих перемен и требований современного производства, открывать новые специальности и специализации, развивать перспективные направления исследований и научно-технических разработок.

В целях обеспечения требуемой практической подготовки инженерных кадров и развития научно-исследовательской работы студентов, созданы филиалы кафедр университета на производственных предприятиях и в научно-практических центрах Национальной академии наук Беларуси. Инновационная направленность деятельности этих структур – от проведения фундаментальных и прикладных научных исследований до внедрения их результатов в учебный процесс и производство – формирует у выпускников университета новаторский поиск передового, развивает желание и способности приобщаться к научно- исследовательской деятельности.

Так, например, на кафедре «Белагротрактор» на РУП МТЗ (филиал кафедры «Тракторы и автомобили» БГАТУ) ежегодно проходят обучение 350 студентов агромеханического факультета (АМФ), 150 студентов факультета технического сервиса (ФТС) и 80-120 слушателей Института повышения квалификации и переподготовки кадров АПК. Выполняется до 45 дипломных проектов, из них 5-7 лучших работ рекомендуются к внедрению. Проводятся совместные исследования в области выбора параметров узлов и систем трактора, его агрегатирования с сельскохозяйственными машинами. К работе привлекаются наиболее талантливые студенты, которые затем успешно продолжают научную работу в аспирантуре.

В 2007 году на базе университета образована Республиканская учебно-научно-производственная ассоциация «Агроинженер», объединяющая аграрные колледжи технического профиля.

С момента создания университета научно-исследовательская работа является важной составляющей процесса профессиональной подготовки специалистов для АПК. Научную, научно-техническую и инновационную деятельность в университете осуществляют 42 кафедры, при которых созданы 12 научно-исследовательских лабораторий, 4 студенческих научно-исследовательских лаборатории, образовательный центр по возобновляемым и нетрадиционным источникам энергии и научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства БГАТУ, включающий технологический научно-производственный центр «Технологические методы повышения работоспособности деталей рабочих органов сельскохозяйственной техники» с 2 научно-исследовательскими лабораториями, инновационный научно-образовательный центр, проектно-конструкторский технологический отдел, 5 научно-исследовательских лабораторий.

Вуз осуществляет научное обеспечение практически всех ключевых отраслей сельского хозяйства. Сельскохозяйственные машины, технологии, оборудование, приборы и материалы, созданные по разработкам ученых БГАТУ, конкурентоспособны и востребованы производством.

Работниками университета только в 2010-2011 гг. получено 311 патентов Республики Беларусь на изобретения и полезные модели.

В 2007-2011 годах учеными университета внедрено в производство 94 новых технологий, машин и оборудования, а в учебный процесс – 260 научных разработок (рисунок 6).

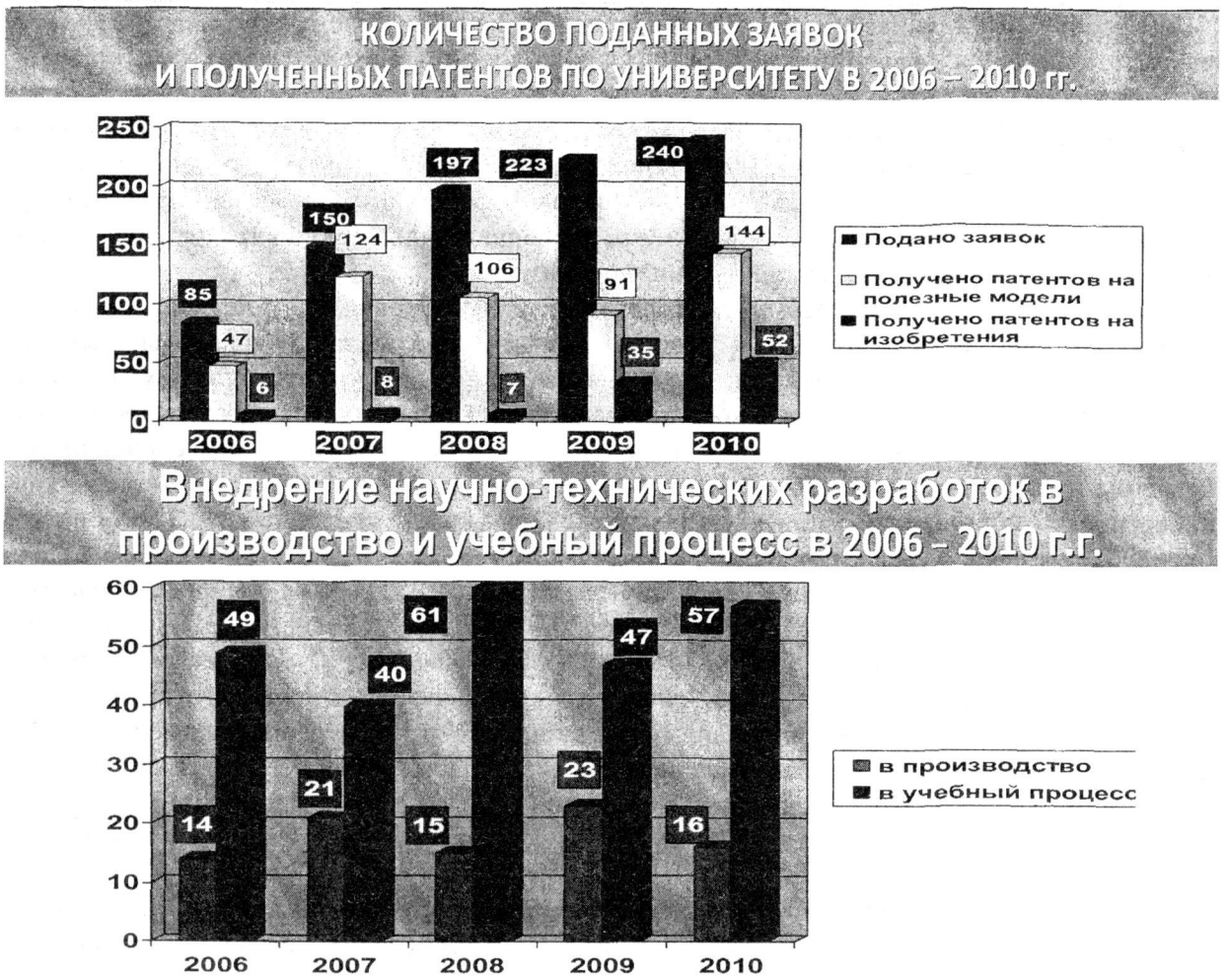


Рисунок 6 – Патентная и внедренческая работа университета

В области информационных технологий для АПК по заказу Министерства сельского хозяйства и продовольствия республики сотрудниками лаборатории прикладных компьютерных технологий в АПК разработана и сдана заказчику Интернет система информационно-консультационной службы АПК, предназначенная для обеспечения удалённого доступа специалистов сельского хозяйства к базам данных информационно-аналитических материалов по различным направлениям сельскохозяйственной деятельности.

Лучшие научные разработки ученых университета отмечены на государственном уровне. В 2008 году за работу «Инновационные основы повышения эффективности овощеводства» члену-корреспонденту НАН Беларуси, доктору экономических наук, профессору Г.И. Ганушу присуждена премия НАН Беларуси, в 2009 году за создание зерноуборочных комбайнов семейства «Полесье» первому проректору, доктору технических наук И.Н. Шило – Государственная премия Республики Беларусь.

Международное научно-техническое сотрудничество – одно из наиболее динамично развивающихся направлений деятельности университета, которое включает совместную с иностранными учеными научную работу, обмен ее результатами, опытом подготовки высококвалифицированных специалистов.

Университет поддерживает широкие и прочные партнерские отношения с 42 зарубежными вузами и научными организациями.

Активно и плодотворно сотрудничают сотрудники кафедры химии университета с учеными Орсэйского Института молекулярных наук Национального центра научных исследований Франции. Это сотрудничество направлено прежде всего на подготовку совместных научных проектов и участие в международных конкурсах. Первый проект, получивший финансовую поддержку, был успешно реализован в 2009-2011 гг. и касался фундаментальных исследований стимулированного излучения биологически важными хлорофиллоподобными молекулами в матрицах благородных газов. Была выполнена серия экспериментов, показавшая, что исследуемые молекулярные системы могут найти применение в качестве компонентов новых материалов для создания перестраиваемых микролазеров, а также для световых трансформаторов лазерного излучения видимого диапазона. Одним из основных показателей этой научной работы явился ряд совместных публикаций в международных научных журналах, а также участие в Международных конференциях.

Белорусско-французское сотрудничество нашло дальнейшее развитие в новом финансируемом международном договоре на 2011-2013 гг. между БГАТУ и Орсэйским Институтом молекулярных наук, которыми руководят доктор физ.-мат. наук С.М. Арабей и профессор К. Крепен. Университетом проводятся совместные исследования с учеными лаборатории им. Эмме Коттона французского университета Париж-Юг и Национальным университетом г. Майноот Ирландии.

Развиваются связи и с учреждениями образования стран ближнего зарубежья – Томским государственным университетом, Московским ГНУ «Научно-исследовательский институт полупродуктов и красителей», Ивановским химико-технологическим университетом, Харьковским политехническим институтом и др.

В период проведения 15-18 ноября 2011 г. Белорусской инновационной недели учеными университета на форумах представлено 4 научных доклада. По их результатам проведены переговоры с представителями Казахстана и достигнуты соглашения о совместной деятельности: с Таразским государственным университетом им. Дулати подписано соглашение о сотрудничестве в инновационной сфере, а с Казахским национальным аграрным университетом рассмотрен вопрос о создании производственно-технологического комплекса для термической обработки деталей рабочих органов почвообрабатывающих машин. Работы планируется выполнять в 2012-2013 годах.

Научно-техническое сотрудничество с передовыми учебными и научно-исследовательскими центрами различных стран мира дают возможность заимствовать передовой опыт подготовки специалистов высшей квалификации и новейшую технологию проведения научных исследований, обмениваться официальными научными визитами, совместно решать важнейшие задачи по определенным направлениям современной науки.

Активная внешняя научная политика университета способствует формированию благоприятного образа Белорусского государственного аграрного технического университета и в целом Республики Беларусь за рубежом и является важным стимулом развития и роста научного и педагогического потенциала университета.

В 2011 году 2470 студентов принимали активное участие во всех формах НИРС. Ими опубликовано 291 научная работа; получено 26 патентов (1 – на изобретение, 25 – на полезную модель) при участии 22 студентов, подано 50 заявок на получение патента (21 – на изобретение и 29 - на полезную модель) при участии 22 студентов; результаты 23 НИРС внедрены в учебный процесс и 8 – в производство.

За отличную учебу, общественную и научную работу студенты награждаются именными стипендиями. Стипендия Президента Республики Беларусь – 8 студентов; стипендия имени Франциска Скорины – 4 студента; стипендия Минского обкома профсоюза работников АПК - 5 студентов. Премией Мингорисполкома награждены 2 студента.

Ежегодно студенты участвуют в международных и республиканских конференциях. За прошедший год было прочитано 64 доклада на международных конференциях и 104 – на республиканских.

По итогам Республиканского конкурса НИРС высших учебных заведений (2011 г.) десять работ получили первую категорию, одна стала лауреатом, шестнадцать получили вторую категорию и двенадцать - третью.

Сегодня основной задачей университета является повышение качества подготовки специалистов и оперативное реагирование на потребность агропромышленного комплекса. С учетом требований, предъявляемых к подготовке специалистов, мы стремимся переориентировать образовательный процесс на инновационные технологии, развиваемся и совершенствуемся для того, чтобы наши специалисты оставались всегда востребованными и высоко несли звание выпускника БГАТУ.

УДК 001.8:378.663

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА БГАТУ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Прищепов М.А., д.т.н., доцент, проректор по НР – директор НИИМЭСХ (БГАТУ)

Для успешного развития сельскохозяйственного производства необходимы высококвалифицированные специалисты, владеющие новейшими технологиями, способные внедрять в практику инновационные идеи и разработки. Подготовка таких специалистов возможна лишь при тесном взаимодействии научного, образовательного и производственного процессов.

Научным обоснованием инженерно-технологического обеспечения в Республике Беларусь занимаются в основном НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, а также факультеты механизации, технического сервиса и агроэнергетический факультет учреждений образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (БГАТУ) и «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Подавляющее большинство их исследований и разработок направлено на создание конкурентоспособных образцов техники, механизмов и передовых технологий для механизации сельскохозяйственного производства.

Однако проблемам технического сервиса, автоматизации, энергетического и информационного обеспечения АПК в настоящее время в республике уделяется недостаточно внимания. Это обусловлено отсутствием мощных специализированных подразделений, имеющих высококвалифицированных специалистов соответствующего профиля и системно занимающихся указанными проблемами.

Многие научные исследования по указанным проблемам успешно проводятся в БГАТУ. Например, за последние годы учеными и научными сотрудниками университета по заданию ГНТП «Белсельхозмеханизация» проведена разработка и освоение в производстве технологии изготовления износостойких деталей рабочих органов почвообрабатывающих, посевных и кормоуборочных машин; по заданию ГНТП «Агропромкомплекс» разработаны и освоены ультразвуковые счетчики газа серии СГУ; по заданию РНТП

«Энергоресурсосбережение» разработана микропроцессорная система кормления свиней, внедренная на РУСПП «Свинокомплекс «Борисовский» и СПК «Белая Русь»; по заданиям МСХП РБ разработаны интернет-система информационно-консультационной службы АПК Республики Беларусь, универсальный микропроцессорный измеритель-регулятор МТ2, система управления колонковой зерносушилкой СЗК; по прямым договорам с предприятиями разработана автоматизированная микропроцессорная система очистки воздуха от микрофлоры в птицеводческих, животноводческих и производственных помещениях, проводятся энергетические обследования и разработка норм потребления ТЭР для предприятий-заказчиков и др. БГАТУ также является головной организацией-исполнителем, обеспечивающей научное руководство и непосредственное выполнение, в настоящий период, трех заданий по РНТП «Разработка технологий и технических средств, обеспечивающих повышение эффективности функционирования сельского хозяйства и промышленности Минской области (Развитие Минской области на 2011...2015 гг.)».

Такая направленность научных исследований ученых и сотрудников университета обусловлена наличием в университете высококвалифицированных специалистов различного научного профиля (в университете работает 31 доктор и 196 кандидатов наук, в аспирантуре и докторантуре университета осуществляется подготовка кадров высшей научной квалификации по 14 научным специальностям), это позволяет проводить также в университете комплексные научные исследования. Кроме этого, в университете имеется возможность выполнения больших объемов поисковых как теоретических, так и экспериментальных исследований с привлечением профессорско-преподавательского коллектива, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов в рамках индивидуальных планов работ.

Характеризуя достижения коллектива университета в научной деятельности, необходимо также отметить, что за прошедшее пятилетие им выполнено более 300 финансируемых научных договоров по заданиям организаций и предприятий, МСХП РБ, БРФФИ, 17 государственных и региональных научно-технических программ, таких как «Белсельхозмеханизация», «Машиностроение», «Агрокомплекс – возрождение и развитие села», «Материалы в технике», «Металлургия», «Импортозамещение», «Энергоресурсосбережение», «Развитие Минской области», Программа совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства на 2006-2010 годы и др., получено более 680 патентов на полезные модели и изобретения, издано 56 монографий, 19 справочников, свыше 250 учебников и учебных пособий, опубликовано свыше 1800 научных статей и около 3 тыс. тезисов и материалов конференций в журналах, сборниках научных трудов и материалов конференций. По результатам исследований за указанный период сотрудниками и аспирантами университета защищено 28 кандидатских и одна докторская диссертация, создано и внедрено в производство более 100 новых технологий, машин и оборудования на таких предприятиях Республики как РУП «Минский завод шестерен», ОАО «Брестский электромеханический завод», «Кузнечный завод тяжелых штамповок» (г. Жодино), «Лидсельмаш», «Лидагромаш», «Бобруйсксельмаш», «Бобруйскагромаш», «Оршапроагромаш», «Минскагросервис», «Гамма вкуса» (г. Клецк), «Быховский консервно-овощесушильный

завод», МОУП «Борисовский консервный завод», ДП «Минойтовский ремонтный завод» и др., а в учебный процесс внедрено более 260 научных разработок.

Лучшие научные разработки ученых университета неоднократно награждались дипломами и медалями на международных выставках «БелАгро» и «Золотая осень», проводимых соответственно в Минске и Москве, а также отмечены на государственном уровне. Так, в 2008 году за работу «Инновационные основы повышения эффективности овощеводства» члену-корреспонденту НАН Беларуси, доктору экономических наук, профессору Г.И.Ганушу присуждена премия НАН Беларуси, в 2009 году за создание зерноуборочных комбайнов семейства «Полесье» доктору технических наук, профессору И.Н.Шило – Государственная премия Республики Беларусь, а в 2011 году за цикл работ «Развитие теории измельчения пищевых продуктов, разработка и внедрение новых энергосберегающих рабочих органов машин для измельчения сырья животного и растительного происхождения» кандидату технических наук, доценту А.А. Бренчу - премия НАН Беларуси имени В.Ф. Купревича для молодых ученых.

Структурная схема организации НИОКР в Белорусском государственном аграрном техническом университете представлена на рис.1. При этом научно-исследовательская работа в университете ведется по следующим основным направлениям:

- разработка современных методов и средств технического сервиса сельскохозяйственной техники и оборудования;
- разработка технологий упрочнения деталей рабочих органов сельскохозяйственной техники;
- обоснование параметров и разработка технических средств обработки почвы и ухода за посевами сельскохозяйственных культур;
- обоснование параметров и разработка технических средств для кормопроизводства и кормоприготовления;
- разработка методов и технических средств автоматизированного управления технологическими процессами производства сельскохозяйственной продукции;
- разработка энергосберегающих электротехнологий и оборудования;
- прикладные информационные технологии в АПК;
- обоснование и разработка стратегии инновационного обеспечения роста конкурентоспособности продукции АПК.

В выполнении научных исследований принимают участие 42 кафедры университета и их филиалы на производстве и в научно-исследовательских институтах, Республиканский учебно-производственный центр практического обучения новым технологиям и освоения комплексов машин, учебно-научный и информационный центр по радиологии и качеству сельскохозяйственной продукции, институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК, учебно-образовательный центр по возобновляемой и нетрадиционной энергетике и научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (НИИМЭСХ БГАТУ), образованный при университете в 2011 году на базе научно-исследовательской части.

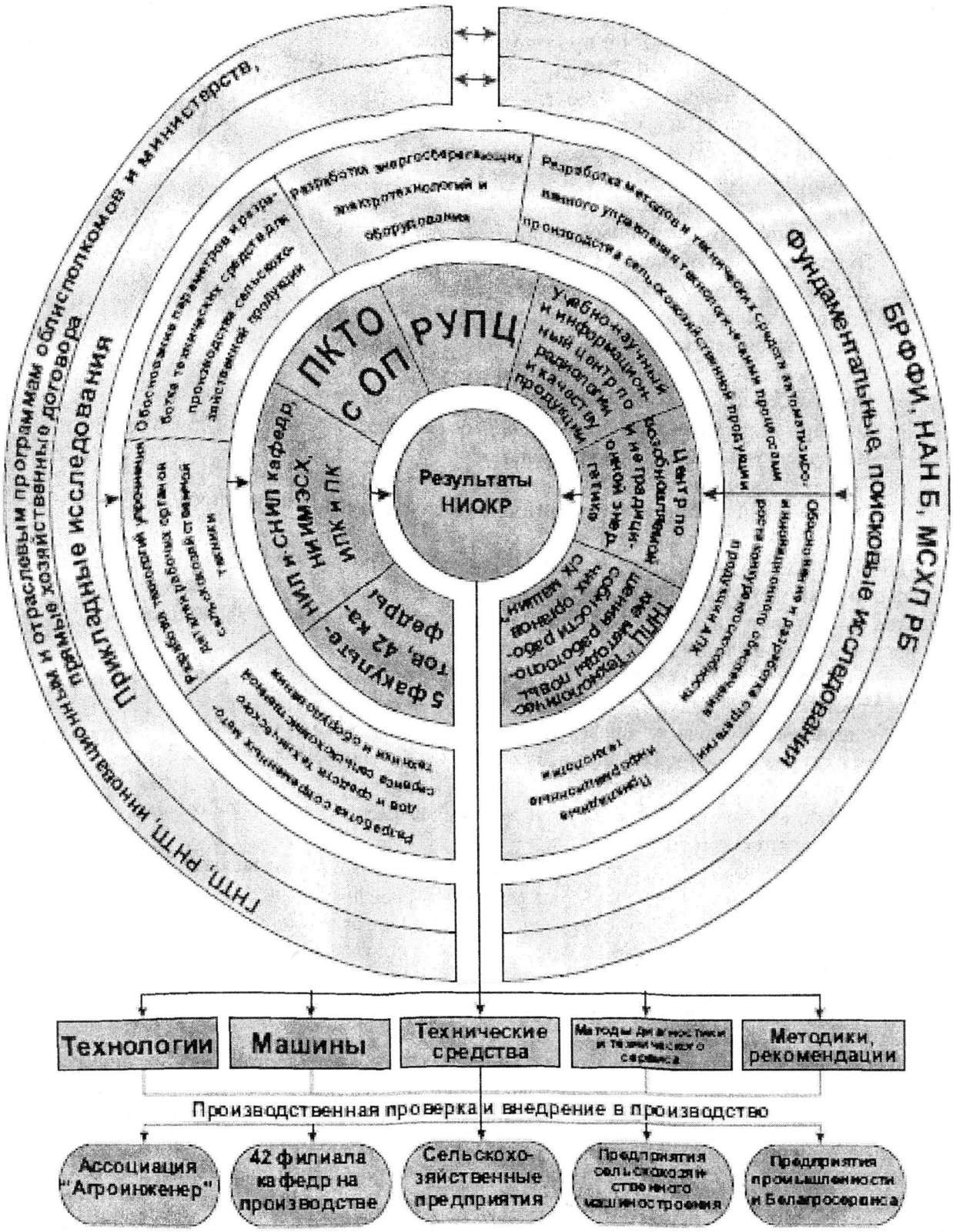


Рисунок 1 – Структурная схема организации НИОКР БГАТУ

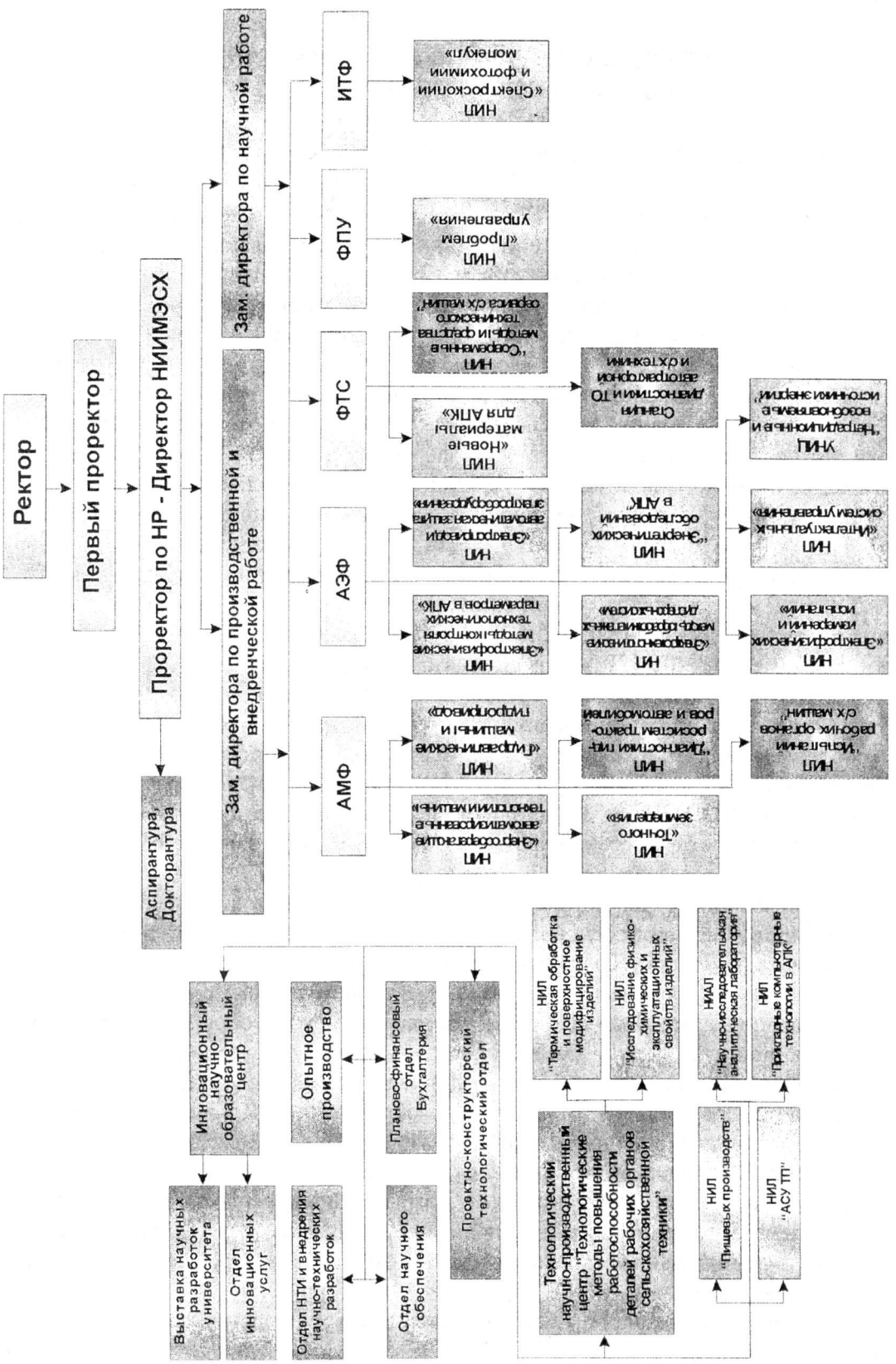
Структура образованного НИИ представлена на рис.2. В состав НИИМЭСХ БГАТУ входят технологический научно-производственный центр «Технологические методы повышения работоспособности деталей рабочих органов сельскохозяйственной техники», инновационный научно-образовательный центр, проектно-конструкторский технологический отдел и 14 научно-исследовательских лабораторий, работающих непосредственно при НИИ и кафедрах университета:

- Аналитическая лаборатория;
- Пищевых производств;
- Прикладных компьютерных технологий;
- Энергетических обследований в АПК;
- Новых материалов для АПК;
- Точного земледелия;
- Электрофизических измерений и испытаний;
- Гидравлических машин и гидропривода;
- Энергосберегающих автоматизированных технологий и машин;
- Электротехнологических методов обработки влажных дисперсных систем;
- Интеллектуальных систем управления;
- Электропривода и автоматической защиты электрооборудования;
- Электрофизических методов контроля технологических параметров в АПК;
- Проблем управления.

НИИМЭСХ БГАТУ создан с целью формирования научно-обоснованной стратегии инженерно-технологического обеспечения и технического сервиса, а также повышения качества подготовки специалистов агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Для решения поставленной цели необходимо осуществлять:

- проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований в области естественных и технических наук;
- выполнение полных циклов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ с целью создания новых технологий, машин, оборудования и материалов для сельскохозяйственного производства;
- разработку технических средств нового поколения, работающих на местных и возобновляемых источниках энергии;
- проведение экспертных, консультационных, проектных и других видов работ;
- освоение и выпуск наукоемкой конкурентоспособной продукции;
- участие в международных научно-технических проектах и грантах;
- проведение учебного процесса и технологических практик со студентами университета на научной и производственной базе института;
- вовлечение докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов университета в выполнение НИОКР.

Для успешного осуществления поставленных задач в настоящее время коллектив университета работает над созданием опытного производства, станции диагностики и технического обслуживания автотракторной и сельскохозяйственной техники, четырех научно-исследовательских лабораторий: автоматизированных систем управления технологическими процессами, диагностики гидросистем автотракторной и сельскохозяйственной техники, испытаний рабочих органов сельскохозяйственных машин, современных методов и средств технического сервиса автотракторной техники. Коллектив БГАТУ имеет большой творческий потенциал. Университет открыт для контактов с учеными и научными центрами, предприятиями и специалистами по направлениям его научной деятельности. Мы будем рады, если для сотрудничества Вы выберете наш университет, наших ученых и специалистов.


Ректор
Первый проректор
Проректор по НР - Директор НИИМЭСХ
Аспирантура, Докторантура
Зам. директора по производственной и внедренческой работе
Зам. директора по научной работе
АМФ
АЭФ
ФТС
ФПУ
ИТФ
НИЛ "Технического обеспечения"
НИЛ "Точного земледелия"
НИЛ "Диагностики машин и технологического оборудования"
НИЛ "Диагностики машин, работающих на газомоторном топливе"
НИЛ "Надежности и ремонта машин"
НИЛ "Электрофизических и электрохимических методов обработки материалов"
НИЛ "Электрофизических методов контроля технологических параметров в АПК"
НИЛ "Электрических машин и аппаратов"
НИЛ "Электрических систем и сетей"
НИЛ "Электрических систем управления"
НИЛ "Электрических систем освещения и облучения"
НИЛ "Электрических систем электроснабжения"
НИЛ "Интегрированных и распределенных систем управления"
НИЛ "Электрических систем автоматики"
НИЛ "Электрических систем и сетей"
НИЛ "Электрических систем электроснабжения"
НИЛ "Электрических систем и сетей

УДК 37.01:001

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БГАТУ

Кузьмицкий А.В., д.т.н., директор ИПК и ПК АПК БГАТУ

В Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) сформирована эффективная система образования, обеспечивающая подготовку выпускников современного уровня знаний и необходимых профессиональных компетенций.

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса (ИПК и ПК АПК БГАТУ) является одним из составных звеньев модели инновационного образования БГАТУ, одна из главных целей которой – обеспечение непрерывности обучения специалистов АПК в течение всего периода их трудовой деятельности на основе эффективного использования постоянно обновляемого научного и инновационного потенциала, тех направлений и форм деятельности производства, где возможно достижение наиболее значительных экономических и социальных результатов.

Созданный в декабре 2005 года путем слияния факультета повышения квалификации и переподготовки кадров (ФПК и ПК) БГАТУ и Учреждения образования «Государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров», ИПК и ПК АПК БГАТУ руководствуется в своей деятельности нормативными документами государственного уровня, стратегией развития вуза, Программой развития инновационного образования в университете на 2010-2014 годы и другими документами.

В частности, порядок организации образовательного процесса при осуществлении непрерывного профессионального образования руководящих работников и специалистов регулируется соответствующим Положением, утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 954 от 15.07.2011. Положение разработано в соответствии со статьей 250 Кодекса Республики Беларусь об образовании. Положение определяет, что непрерывное профессиональное образование руководящих работников и специалистов – это образование, направленное на их профессиональное совершенствование, освоение новых методов, технологий и элементов профессиональной деятельности, формирование профессиональных навыков, а также присвоение новой квалификации на уровнях высшего и среднего специального образования.

В методологическом и, что особенно важно, в практическом смысле система непрерывного образования — это комплекс взаимосвязанных между собой целей, методов, средств и организационных форм учебной деятельности, призванных обеспечить поступательное развитие профессиональных и личностных качеств обучаемого (студента, слушателя, специалиста) на каждой ступени его образования. Ключевым звеном в определении категории "система непрерывного образования" является "образовательная система". Эта категория еще недостаточно разработана в педагогике. Между тем она имеет важное научное и практическое значение для разработки и реализации концепции непрерывного образования. Именно образовательная система как элемент (подсистема) системы непрерывного образования является объектом собственно педагогического прогнозирования и управления.

Структурная схема непрерывного образования в БГАТУ представлена на рисунке. Рассмотрим её составляющие.

Институт реализует образовательные программы **повышения квалификации, переподготовки и стажировки,** обозначенные на схеме первым поясом вокруг центрального ядра – слушателей ИПК и ПК АПК.

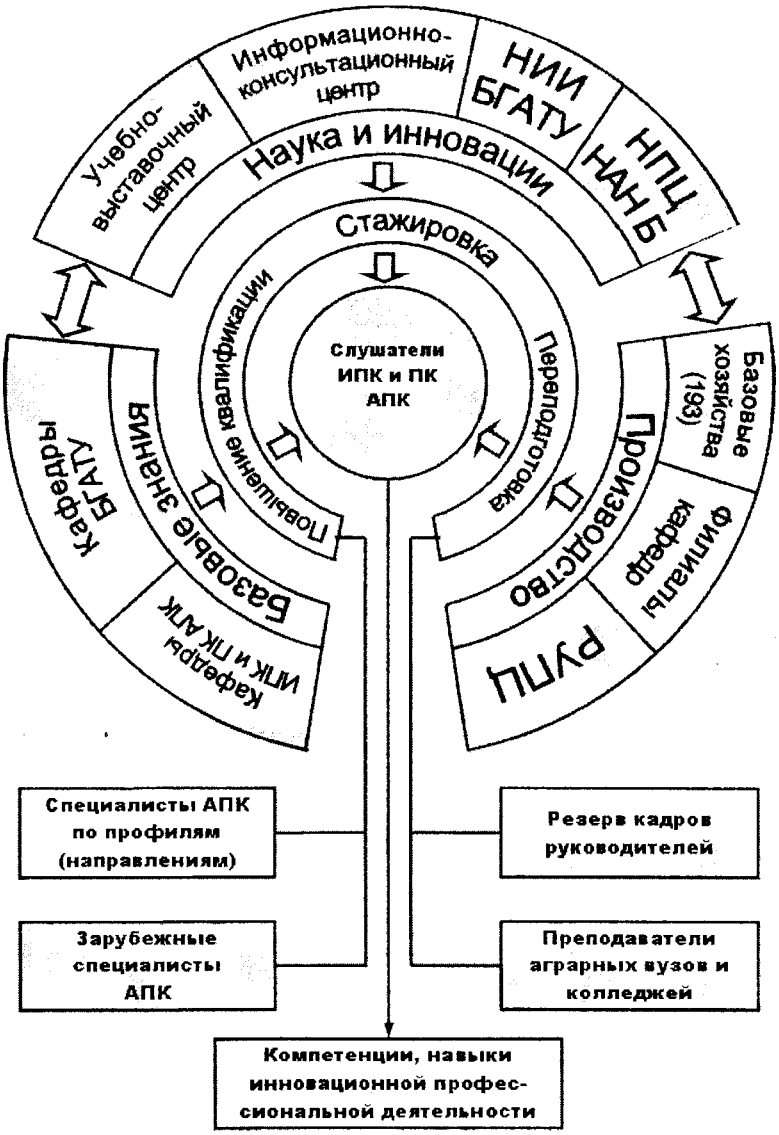


Рисунок – Структурная схема непрерывного образования в БГАТУ

В 2011 году среднегодовая численность составила 359 слушателей (при нормативе для института не менее 150 чел.). Фактически разными видами учебы охвачено 2885 человек. В процентном отношении к объему учебной нагрузки повышение квалификации занимает около 44%.переподготовка – 55%.

Повышение квалификации руководителей и специалистов республиканских, областных, районных органов управления и организаций АПК продолжительностью 1-2 недели (в соответствии с планом-графиком Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и по договорам с заказчиком) проводится в институте по таким направлениям образования как сельское хозяйство; профессиональное образование; коммуникации; экономика; управление; обеспечение качества; вычислительная техника; экологические науки. В структуре института: кафедра управления и научно-технического прогресса; кафедра инновационной экономики и педагогики; научно-методический отдел; учебно-методический кабинет; отдел информационного обеспечения; учебно-научный и информационный центр по радиологии и качеству продукции сельского хозяйства.

В институте повышают квалификацию следующие категории специалистов:

- заместители начальников и специалисты райсельхозпродов;
- руководители и заместители руководителей сельскохозяйственных, рыбоводческих и мелиоративных организаций;
- главные инженеры, главные агрономы, главные энергетики, главные механики, инженеры по охране труда;
- инженерно-технические работники агросервисных и сельскохозяйственных организаций;
- начальники инспекций и главные инспекторы Гостехнадзора, обл. и райсельхозпродов;
- экономисты и бухгалтерские работники сельскохозяйственных организаций;
- специалисты агрономических и зоотехнических служб;
- специалисты кадровых служб организаций АПК;
- директора, зам. директоров учебных центров и учебно-курсовых комбинатов;
- преподаватели вузов, ССУЗов;
- специалисты- радиологи и спектрометристы;
- руководители и специалисты подразделений контроля качества продукции мясо-молочных перерабатывающих предприятий;
- студенты старших курсов.

Переподготовка сроком обучения 3,5 месяца (очно), 18 и 23 месяца (заочно) на базе высшего образования осуществляется по 4-м специальностям, а в соответствии с лицензией институт может вести переподготовку по шести специальностям:

1-74 01 71 «Информационно-консультативная деятельность в агропромышленном комплексе (по направлениям деятельности)»;

1-74 01 72 «Управление организациями и подразделениями агропромышленного комплекса»;

1-74 01 73 «Управление персоналом предприятий агропромышленного комплекса»;

1-25 01 76 «Экономика и управление на предприятии агропромышленного комплекса»;

1-59 01 05 «Охрана труда в сельском хозяйстве».

2-74 01 71 «Кадровая работа на предприятиях агропромышленного комплекса».

По указанным специальностям в соответствии с Перечнем учреждений образования, ответственных за разработку образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов, утвержденным Министерством образования ИПК и ПК АПК разработаны и представлены на утверждение проекты образовательных стандартов. Образовательные стандарты переподготовки входят в единую систему образовательных стандартов Республики Беларусь. Они являются техническими нормативными правовыми актами, устанавливают требования, необходимые для обеспечения качества образования и определяют содержание образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по каждой специальности с целью соответствия образования установленным требованиям.

Проекты названных стандартов разработаны в тесном контакте и с учетом мнений руководителей и специалистов факультетов повышения квалификации аграрных вузов республики.

Стажировка. В ряду образовательных программ непрерывного образования вместе с повышением квалификации и переподготовкой важное место занимает стажировка руководящих работников и специалистов. По своему содержанию стажировка – это образовательная программа, обеспечивающая освоение руководящими работниками и специалистами новых методов, технологий и элементов профессиональной деятельности.

Стажировка может быть в форме, как самостоятельной образовательной программы, так и частью образовательных программ переподготовки (в этом случае ее продолжительность составляет до трех недель) и повышения квалификации (ее продолжительность до одной недели).

В практику работы ИПК и ПК АПК БГАТУ уже вошло проведение стажировок слушателей переподготовки. В учебные планы по всем специальностям переподготовки включена двухнедельная стажировка слушателей на предприятиях агропромышленного комплекса. Стажировка проводится после освоения теоретической части учебной программы, до начала дипломного проектирования или итоговой аттестации. Ежегодно в такой форме проходят стажировку свыше 150 слушателей.

Вместе с тем нельзя не отметить, что в системе дополнительного образования в АПК имеет место недооценка стажировки, как отдельной образовательной программы непрерывного образования. Стажировку на передовых предприятиях, в научных учреждениях обычно проходят преподаватели учреждений образования. Ежегодно ИПК и ПК АПК БГАТУ организует стажировку около 50 преподавателей БГАТУ и 10-15 преподавателей аграрных колледжей. Однако стажировка не распространена как форма получения дополнительного образования руководящих работников и специалистов АПК.

В соответствии с новым законодательством об образовании срок получения образования путем освоения программ стажировки, исходя из ее целей и содержания, может составлять до 5 месяцев в очной форме и до 8 месяцев в заочной форме обучения. Образовательная программа стажировки руководящих работников и специалистов реализуется в учреждениях дополнительного образования взрослых, иных учреждениях образования, реализующих образовательные программы дополнительного образования взрослых, иных организациях, которым в соответствии с законодательством предоставлено право осуществлять образовательную деятельность. При этом стажировка, как и любая другая образовательная программа, должна быть обеспечена утвержденной в установленном порядке учебной программой, которая определяет цели, задачи, содержание и сроки ее реализации, основные требования к результатам учебной деятельности стажеров. Слушателям, освоившим содержание образовательной программы стажировки руководящих работников и специалистов и прошедшим итоговую аттестацию, выдается документ об обучении - свидетельство о стажировке руководящих работников и специалистов установленного образца.

Назрела необходимость определить нормативными актами Минсельхозпрода и облисполкомов статус и перечень базовых предприятий и организаций по областям для проведения стажировки и практического обучения слушателей, в первую очередь зачисленных в резерв кадров руководителей по специальности «Управление организациями и подразделениями агропромышленного комплекса». Для повышения эффективности стажировок в сельскохозяйственных организациях республики предлагается повысить заинтересованность руководителей базовых организаций, в частности, учредить статус руководителя-наставника по аналогии с научными школами, предусмотрев порядок материального и морального стимулирования его деятельности.

Достижение целей указанных образовательных программ обеспечивается организацией учебного процесса по направлениям, указанным на структурной схеме:

- базовые знания (накопление и периодическое обновление у слушателей базовых знаний);
- наука и инновации – как основа современного сельскохозяйственного производства;
- производство (производственное обучение).

Обновление базовых знаний является важной и востребованной составляющей учебного процесса, так как многие слушатели в своих анкетах отмечают, что внедрение инноваций зачастую сдерживается именно по причине устаревшей базовой подготовки.

Базовые знания слушатели углубляют и обновляют на кафедрах ИПК и ПК АПК, а также на профильных кафедрах БГАТУ. При этом в общем объеме учебной нагрузки доля преподавателей других кафедр БГАТУ составляет 31...33%, а всего на почасовой форме оплаты в прошедшем году было задействовано более 350 преподавателей. Из почасовиков 61% нагрузки выполняют преподаватели БГАТУ, 33% – сотрудники НПЦ НАН Б и 6% – производственники.

Кадровый состав института включает 15,5 штатных единиц ППС (в т.ч. 3,5 внебюджетные). В учебном процессе принимает участие 11 докторов наук, профессоров, 42 доцента, кандидата наук, 18 ведущих научных сотрудников НПЦ, 45 руководителей с.-х. предприятий и специалистов МСХ. Несмотря на это, кадровое обеспечение учебного процесса продолжает оставаться одним из важнейших проблемных вопросов развития института.

После перехода в новый корпус учебные площади института составили 417, 7 м^2, что в 1,27 раза больше, чем ранее. Более чем в 1,8 раза увеличилась площадь специализированных лабораторий. В настоящее время имеется 36 учебно-административных помещений общей площадью 1454,9 м^2. Для проведения занятий институт пользуется восемью аудиториями, из них – 2 компьютерных класса на 14 мест каждый, 2 аудитории на 50 мест, 4 аудитории на 25 мест и 2 аудитории на 20 мест. Используются также помещения информационно-консультационного и учебно-выставочного центров.

Наука и инновации. Одной из главных отличительных особенностей системы непрерывного образования в БГАТУ является широкое использование в решении задач повышения квалификации руководящих работников возможностей научно-практических центров НАН Беларуси. По заказу Минсельхозпрода аграрным отделением Академии наук создаются учебные фильмы, отслеживаются технологические процессы, системы внедрения новых методов агрономии при выращивании новых сельскохозяйственных культур, внедрение передовой практики выращивания и откорма животных, новые технологические процессы при эксплуатации и ремонте сельхозмашин и оборудования.

Практические занятия по изучению рекомендаций науки, инновационным технологиям, оборудованию, информационному обеспечению и др. направлениям деятельности предприятий АПК проводятся на базе учебно-выставочного центра БГАТУ, информационно-консультационного центра, в лабораториях научно-исследовательского института механизации и электрификации, в научно-практических центрах НАН Беларуси.

В новом корпусе института создана материальная база для организации информационно-консультационного центра консультирования сельхозпроизводителей. Имеется зал площадью 335 м^2, кабины для самостоятельной работы пользователей, предусмотрен открытый доступ к научной литературе, или возможность поиска источников с помощью электронного каталога.

Совместно с Минсельхозпродом ведется проработка вопроса по ***информационно-консультативному сопровождению работы руководителя*** через разработку и создание интернет-портала информационно-консультативной службы, что позволит руководителям сельхозпредприятий владеть постоянно обновляемой информацией в области современных технологий производства, менеджмента и маркетинга. Сегодня решается вопрос о создании базы данных по результатам производственной деятельности каждого сельскохозяйственного предприятия. Планируется организовать работу консультантов в случае возникновения у руководителя проблем в области производства.

Консультационная служба должна стать частью системы получения и передачи знаний и информации непосредственно до сельскохозяйственного товаропроизводителя.

Основная цель консультационной службы – повышение эффективности и устойчивости агропромышленного производства на основе освоения достижений научно-

технического прогресса, передового производственного опыта и доведения до хозяйствующих субъектов научной, технологической и рыночной информации.

Реализация данной цели предполагает решение консультационной службой следующих задач:

– консультирование по эффективному управлению хозяйством, маркетинговому, финансовому и инвестиционному анализу, оптимизации использования всех видов ресурсов с учетом экологических требований;

– доведение объективной и постоянно обновляемой информации по различным аспектам производства, переработки и сбыта сельскохозяйственной продукции, включая новые технологии и методы ведения хозяйства;

– содействие сельхозпроизводителям в осуществлении инновационной деятельности, развитию и реконструкции действующих производств;

– выявление, обобщение и распространение среди сельскохозяйственных организаций передового опыта хозяйственных и организационных решений;

– изучение проблем отдельных хозяйств, обучение и переподготовка их руководящих кадров, консультационная помощь для успешного решения выявленных проблем;

– формирование и развитие устойчивых обратных связей сельских товаропроизводителей с научно-практическими центрами и предприятиями ресурсного обеспечения и агросервиса;

– выявление и интеграция знаний и информации из различных источников с целью выработки практических рекомендаций по проблемам сельских товаропроизводителей.

В работе консультационной службы будут принимать активное участие ведущие ученые научно-исследовательских институтов, научно-практических центров, высших учебных заведений республики, а также руководители и специалисты Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ, базовых сельскохозяйственных организаций.

Для решения поставленных задач Институтом повышения квалификации и переподготовка кадров АПК БГАТУ разработаны и утверждены типовые учебные планы переподготовки по специальности «Информационно-консультативная деятельность в агропромышленном комплексе (по направлениям деятельности)» с присвоением квалификации «Специалист по информационно-консультативной деятельности». На основании данного типового плана будут разработаны учебные планы по следующим направлениям деятельности: агрономия, агроинженерия, бухгалтерский учет, ветеринария, зоотехния, плодоовощеводство, экономика. В настоящее время разработан и представлен проект образовательного стандарта по указанной специальности.

Производственное обучение осуществляется в базовых хозяйствах, на филиалах кафедр и на базе Республиканского учебно-производственного центра (п. Боровляны).

В учебном процессе кроме штатных преподавателей для проведения занятий по вопросам управления, права, технического обеспечения технологических процессов в растениеводстве и животноводстве привлекаются специалисты и ученые научно-практических центров по механизации, земледелию, животноводству, Минсельхозпрода, предприятий «Амкодор» и РО «Белагросервис», передовых организаций АПК, таких как СПК «Агрокомбинат «Снов», РУСП «1-я минская птицефабрика», УП «Агрокомбинат» Ждановичи», ОАО «Беловежский», СПК «Остромечево», ОАО «Агрокомбинат» Дзержинский», СПК «Щомыслица», СПК «Агромотоль» и др.

В структуре учебных занятий теоретические занятия составляют от 20 до 30% в зависимости от категории слушателей, практические занятия – 60...70%, занятия непосредственно на производстве – 10...20%.

Подготовка резерва кадров руководителей. Институт ведет подготовку резерва руководящих кадров из числа работающих специалистов сельскохозяйственных организаций по специальности «Управление организациями и подразделениями

агропромышленного комплекса» с присвоением квалификации «Специалист по управлению» со сроком обучения 3,5 месяца на дневной форме обучения и 23 месяца на заочной. Ведется также подготовка перспективного резерва кадров руководителей организаций АПК из числа студентов старших курсов со сроком обучения 18 месяцев.

2 июня 2009 г. Президентом Республики Беларусь был подписан Указ №275 «О некоторых мерах совершенствования подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в сфере управления», Минсельхозпродом определены задачи, направленные на совершенствование подготовки и повышения квалификации руководящих кадров аграрного сектора. В сети сельскохозяйственных учебных заведений организована определённая система повышения уровня профессиональной подготовки руководителей сельскохозяйственных предприятий и организаций.

Принятие этого нормативного акта свидетельствует о том, что кадровая политика в Республике развивается последовательно и целенаправленно. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь во исполнение вышеназванного указа принят ряд решений, направленных на совершенствование системы повышения квалификации и переподготовки руководящих кадров. Данные вопросы являются ключевыми на заседаниях коллегий Минсельхозпрода, на которых затрагиваются темы формирования резерва руководящих кадров, повышения качества подготовки специалистов (Постановление коллегии Минсельхозпрода № 17 от 18 марта 2009 г. «О повышении эффективности взаимодействия облсельхозпродов и учреждений образования в решении задач подбора, подготовки и расстановки кадров»).

Определены критерии деловых качеств специалистов, входящих в резерв руководителей, создана и поддерживается в актуальном состоянии электронная база данных кадрового резерва, совершенствуются формы и методы конкурсного отбора, перестроены образовательные программы.

Существует также второе направление подготовки резерва руководителей, которое осуществляется в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 1399 от 8 октября 2002 года «О подготовке и формировании резерва кадров руководителей сельскохозяйственных организаций» из числа лучших студентов старших курсов.

По данным направлениям в ИПК и ПК АПК БГАТУ разработаны типовые учебные планы переподготовки и необходимая учебно-программная документация. Новые планы предусматривают углубленное изучение составляющих управленческого цикла, моделирование деятельности руководителя при решении тех или иных производственных задач, отработку механизма достижения целей, формирование экономических знаний и правовой культуры руководителя. Большая часть практических занятий (в том числе стажировка) проводится на базах передовых хозяйств, научно-практических и исследовательских центрах НАН Беларуси. Для повышения эффективности и динамичности учебного процесса активно внедряются прогрессивные формы и методы обучения: занятия по обмену опытом, проведение круглых столов (с приглашением специалистов-производственников), защита курсовых работ и др.

Институтом по данной категории слушателей создан постоянно обновляемый банк данных их трудоустройства. После завершения обучения кандидатов на руководящие должности их производственная деятельность отслеживается, анализируется, т. е. ведётся системный мониторинг, по результатам которого даётся оценка качеству отбора кандидата. Стоит обратить внимание на такой положительный опыт, как подбор резерва руководящих кадров из студенческой среды, из числа лучших студентов старших курсов, имеющих высокие показатели в освоении программы обучения, обладающих организаторскими способностями, коммуникативными способностями, умением руководить коллективом. Эти

студенты с учётом их желания зачисляются на курсы переподготовки по специальности «Управление организациями и подразделениями АПК».

Проводимый мониторинг выпускников резерва кадров руководителей сельскохозяйственных организаций показывает, что из первого выпуска очной формы обучения (3 и 3,5 месяца), состоявшегося в 2009 году 45% выпускников повышены в должности либо назначены руководителями; из числа выпускников 2010 года – 68%, а по заочной форме обучения (23 месяца) – 31%. По итогам 2011 года уже 13% выпускников назначены руководителями.

Вместе с тем, следует отметить, что в практике подготовки руководителей современного уровня имеются слабые места. В частности, в недостаточном объеме изучаются такие важнейшие темы, как психология управления, имидж руководителя, оценка персонала, методология решения управленческих проблем и задач, деловое администрирование, проблемы маркетинга, финансовый, социальный и инновационный менеджмент, работа с ценными бумагами, оценка земли и недвижимости, арбитражное управление, организация внешнеэкономической деятельности и другие. Отсутствие в программах профессиональной переподготовки этих вопросов Это снижает качество подготовки резерва руководителей и является одной из основных причин неэффективного использования подготовленного резерва.

Перспективным направлением работы института, приносящим разностороннюю выгоду и для учреждения образования, и для государства в целом, может быть **экспорт услуг по повышению квалификации кадров**.

Заключены и действуют долгосрочные договоры о сотрудничестве с ФГОУ ДПО "Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса", ФГОУ ВПО "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия ", ФГОУ ДПО "Тульский региональный институт переподготовки и повышения квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса", Сумский национальный аграрный университет (Украина), ФРОУ ВПО "Воронежский государственный аграрный университет имени К.Д.Глинки", Луганский национальный аграрный университет (Украина), Учреждение «Институт повышения квалификации «Международная профессиональная академия «Туран-Профи» (Казахстан), ФГОУ «Марийский институт переподготовки кадров агробизнеса» (Республика Марий Эл ,РФ).

В частности, институт с самого начала своего существования сотрудничал с Высшей школой управления АПК СССР, а впоследствии - с Российской академией кадрового обеспечения АПК. И в настоящее время эти связи активно укрепляются: преподаватели института проходят повышение квалификации в Москве, группы российских руководителей и специалистов АПК из различных регионов приезжают в Республику Беларусь и на базе института, с выездом в лучшие хозяйства республики, изучают наш опыт высокоэффективного ведения производства.

На основании заключенных договоров мы принимаем для повышения квалификации группы слушателей из-за пределов нашей республики. За последние два года прошли обучение, в основном на недельных курсах, более 150 слушателей в составе 8 групп.

Для слушателей других государств организовываются встречи, круглые столы с участием представителей ректората БГАТУ. Им предоставляется возможность ознакомиться с учебной базой университета. Именно посещая кафедры, многие находят ответы на интересующие их вопросы. Гости с большим интересом знакомятся с достижениями белорусской аграрной науки, с современной белорусской сельскохозяйственной техникой, слушают лекции по новейшим технологиям производства продукции растениеводства и животноводства. Посещая лучшие СПК республики они имеют возможность познакомиться с талантливыми, грамотными, дальнозоркими, преданными своему делу руководителями, настоящими хозяевами земли, они убеждаются в

том что и при наименьших затратах можно достичь высоких результатов в производстве сельскохозяйственной продукции.

В соответствии с Кодексом об образовании учреждения образования впервые получили возможность создавать **учебно-методические объединения в сфере дополнительного образования взрослых (УМО).** Такие объединения могут быть созданы по профилям образования, направлениям образования, отдельным специальностям на базе ведущих учреждений дополнительного образования взрослых.

Полномочия, которыми наделены УМО, позволяют учреждениям образования не только обмениваться опытом работы и координировать свою деятельность путем разработки методических рекомендаций по совершенствованию образовательного процесса при реализации образовательных программ дополнительного образования взрослых, но и активно влиять на содержание и организацию образования.

В частности, на УМО возложена задача обеспечивать соответствие содержания образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов и учебно-программной документации образовательных программ дополнительного образования взрослых современным требованиям социально-экономического развития в своих сферах деятельности; проводить экспертизу учебно-программной документации; рассматривать рукописи учебников и учебных пособий в целях подготовки заключений и рекомендации к присвоению грифа УМО: «Рекомендовано учебно-методическим объединением в сфере дополнительного образования взрослых».

И что особенно важно, учебно-методические объединения наделены полномочиями участвовать в формировании нормативно-правовой базы в дополнительном образовании. Так, УМО участвует в разработке проектов нормативных правовых актов; подготовке аналитических, справочных, информационных и методических материалов, направленных на обеспечение реализации государственной политики в сфере дополнительного образования взрослых; осуществляет разработку и совершенствование образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов и типовых учебных программ по учебным дисциплинам; участвует в рассмотрении предложений по внесению изменений в Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 011-2009 «Специальности и квалификации» и др.

Сопоставив текущие и стратегические задачи непрерывного образования кадров АПК с возможностями УМО, становится очевидным, что организация работы учебно-методического объединения в сфере дополнительного образования взрослых в аграрном образовании – один из неотложных вопросов, решение которого существенно повысит роль научной и педагогической общественности учреждений образования в решении стоящих перед нами задач.

Слушатели ИПК и ПК АПК проживают в комфортном общежитии, пользуются читальными залами, библиотечным фондом, пунктами общественного питания и медицины, спортивными сооружениями, расположенными в университетском комплексе БГАТУ. Желающие могут приобретать абонементы на комплексное медицинское обследование и оздоровительные процедуры.

На базе общежития № 7 ИПК и ПК АПК БГАТУ организована работа кабинета информационно–методического обеспечения, где слушатели имеют возможность дополнительно совершенствовать свои компьютерные навыки, а также выполнять самостоятельные работы в удобное для них вечернее время.

В свободное от занятий время слушатели могут посещать консультационный интернет-портал, где размещены информационные каталоги по всем отраслям сельского хозяйства и кадровому обеспечению. В локальной сети им предоставлены аудио-, видео- и текстовые материалы из отечественного и зарубежного опыта по темам и дисциплинам, изучаемым в институте. Перечень материалов постоянно пополняется.

Создана база для внедрения в учебный процесс элементов дистанционного обучения.

Разработаны программы обучения по всем направлениям деятельности агропромышленного комплекса республики. При организации обучения конкретной группы специалистов, программа корректируется с учетом пожеланий заказчика.

Для проведения культурного досуга слушателей методистами института организуются знакомства с достопримечательностями столицы, посещение театров города.

Несмотря на имеющиеся определённые трудности в аграрном секторе Республики Беларусь, проводимые в последние годы мероприятия по совершенствованию системы подготовки и переподготовки сельскохозяйственных кадров, на наш взгляд, будут способствовать укреплению позиций в этом направлении экономики, выходу её на более высокий уровень, а также повышению жизненного уровня сельских жителей. Таким образом, будущее за теми учреждениями образования, которые сумеют создать востребованную систему непрерывного образования кадров для села, исходя из настоящих и будущих целей развития предприятий. Система должна включать те звенья, которые в наибольшей степени нацелены на выполнение пожеланий, запросов и ожиданий заказчиков, то есть на востребованность образовательных услуг.

СЕКЦИЯ 1
НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

УДК 631.312

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЯХ МАШИН ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВ

Шило И.Н., д.т.н., проф.; Н.Н. Романюк, к.т.н., доц.; Агейчик В.А., к.т.н., доц.; Алейчик Ю.В (БГАТУ);
Чигарев Ю.В., д.ф.-м.н., проф., (БГАТУ; Западнопоморский технологический университет, Польша); Ким Н.П., д.п.н., проф.,
(Костанайский государственный университет им. Байтурсынова, Казахстан)

Введение

Стабильность производства сельскохозяйственной продукции в растениеводстве в значительной мере зависит от применения инновационных технологий и современных средств механизации. Для их внедрения необходима разработка системы машин, формируемой из современных технических комплексов, взаимоувязанных технологически (по ширине захвата, рядности, рабочей скорости), а также технически (способами агрегатирования и привода рабочих органов).

Современные социально-производственные условия требуют новых подходов к выбору систем обработки почв и применяемых орудий. Производство конкурентоспособной продукции – это, в первую очередь, возможность оптимального выбора орудий и технологий под разные природно-климатические зоны, под разный севооборот с учетом энерго- и ресурсосбережения, а также экологических факторов – сохранения плодородия почвы, а, следовательно, устойчивого состояния агроландшафтов. Основу создания экологическибезопасных и устойчивых агроландшафтов должна составлять научно обоснованная система ведения сельскохозяйственного производства, которая ориентирована на получение продукции высокого качества при условии сохранения и обогащения среды обитания [1].

Интенсификация работ в земледелии требует нового подхода к обработке почв и выбору средств механизации на основе создания и внедрения почвозащитных и энергосберегающих технологий [2]. Анализ почвенно-климатических условий различных районов Республики Беларусь показывает, что перспективными системами обработки почвы и посева должны быть, наряду с традиционной отвальной обычная безотвальная, минимальная и нулевая, которые особенно эффективны на эрозийно опасных склонах (круче 5^0), где водная эрозия почв уносит столько питательных веществ, сколько идёт на формирование урожая [3]. Такие участки составляют около 60% возделываемых почв в

Беларуси [4], причем безотвальное рыхление на них плоскорежущими лапами на глубину пахотного слоя уменьшает сток осадков в 1,75 и смыв почвы в 3,6 раза [5]. Однако применение безотвальной обработки в условиях Беларуси не может происходить в течение нескольких лет подряд, так как может привести к образованию в верхнем слое почвы значительного количества многолетних сорняков [3].

Целью данных исследований является повышение качества обработки почв, в том числе с запущенной сорной растительностью.

Обзор литературных источников

Проведенный патентный поиск показал, что российскими учеными разработан рабочий орган для обработки паров, включающий стойку и универсальную стрельчатую лапу, зафиксированную на нижней части стойки хвостовиком лапы и средствами крепления, снабженный деформатором стеблей сорной растительности, установленным с возможностью переустановки по высоте стойки и выполненным из упругодеформируемого стального листа в виде полоза, рабочая поверхность которого образована движением прямой линии, перпендикулярной к направлению движения стойки, по направляющей - циссоиде Диокла, а полоз несущей плоскостью связан со стойкой, размещенной в прямоугольном отверстии несущей плоскости, и соединен с ней Г-образными кронштейнами, при этом ширина полоза на 5-10% больше ширины захвата универсальной стрельчатой лапы, причём полоз посредством овального отверстия установлен с охватом на нижней части стойки [6].

Существенным недостатком такого рабочего органа является то, что он не обеспечивает качественное дробление комков почвы, а находящаяся на поверхности сорная растительность сгруживается перед стойкой лапы, обволакивает её, препятствуя тем самым выполнению технологического процесса и повышая энергозатраты на его выполнение.

Основная часть

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработан и запатентован рабочий орган культиватора [7], вид сбоку которого представлен на рисунке 1, *а*. На рисунке 1, *б* - вид в плане (контур деформатора стеблей сорной растительности показан *штрихпунктирными линиями*; на рисунке 1, *в* - вид спереди; 1, *г* - представлена развертка деформатора стеблей сорной растительности: полоз с несущей плоскостью выполнены единой деталью из упругодеформируемого стального листа.

Технический результат - полное подрезание корней сорняков и мульчирование верхнего слоя почвы разрезанными сорняками и дополнительное дробление комков почвы лезвиями, закреплёнными на нижней поверхности деформатора, в том числе и за счёт подпора со стороны верхнего обреза универсальной стрельчатой лапы, а также за счет устранения забивания почвой и растительными остатками пространства между вертикальными продольными клинообразными ножами и дополнительного вибрационного воздействия ножей и частей полоза на растительные остатки и почву.

Рабочий орган культиватора включает стойку 1, универсальную стрельчатую (полольную) лапу 2 и деформатор 3 стеблей сорной растительности. Универсальная стрельчатая лапа 2 на нижней части стойки 1 зафиксирована хвостиком 4 лапы 2 и средствами крепления 5. Деформатор 3 стеблей сорной растительности установлен на стойке 1 с возможностью переустановки благодаря отверстиям 6, выполненным с декретным шагом, равным 4 см. Деформатор 3 выполнен из упругодеформируемого стального листа толщиной 1,5...3,0 мм, материал - сталь 45 - сталь 65 Г, в виде полоза 7. Рабочая поверхность полоза 7 образована движением горизонтальной прямой линии, перпендикулярной к направлению движения стойки, по направлению циссоиде Диокла. Циссоида Диокла в системе декоративных координат ОХУ, находящихся на одной вертикали с носком универсальной стрельчатой лапы 2 на высоте над ним равной $4a$ по направлению её движения (рисунок 1, *а*), описывается уравнением вида:

$$y^2 = \frac{x^3}{2a - x}, \tag{1}$$

где a - параметр циссоиды.

Полоз 7 связан несущей плоскостью 8 со стойкой 1. Несущая плоскость 8 размещена на стойке 1 благодаря прямоугольному отверстию 9 в несущей плоскости 8 и Г-образным кронштейнам 10, 11 и 12. Кронштейн 10 выполнен из материала несущей плоскости 8. Кронштейны 11, 12 контактной сваркой соединены с несущей плоскостью 8. Ширина B_n полоза 7 на 5-10% больше ширины захвата b (рисунок 1, *б*) универсальной стрельчатой лапы 2. Полоз 7 установлен с охватом на нижней части стойки 1 посредством овального отверстия 13 (рисунок 1, *в*). Средства крепления 14 и 15 обеспечивают требуемую жесткость положения несущей плоскости 8 на стойке 1.

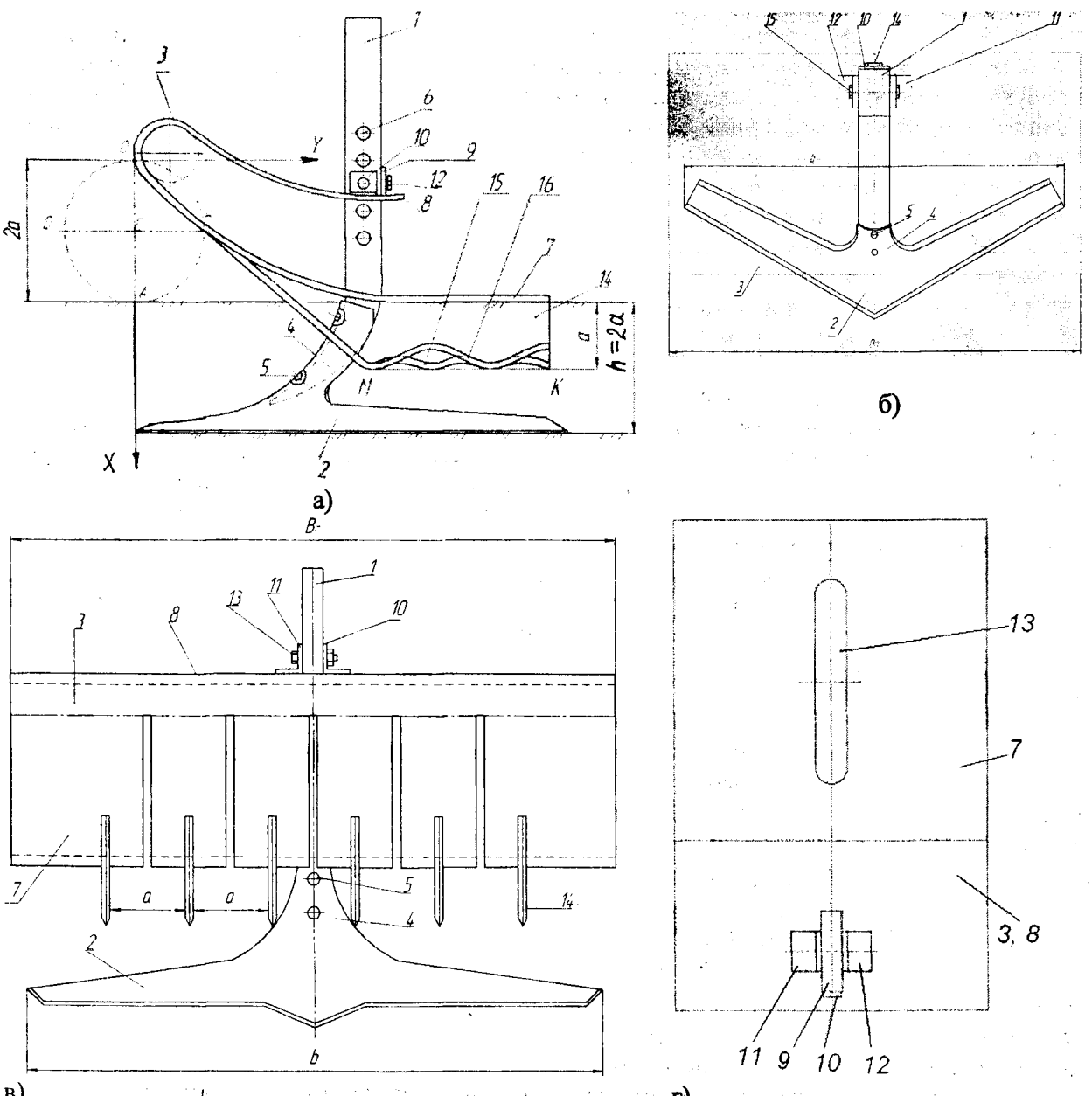


Рисунок 1 – Рабочий орган культиватора

Полоз 7 на нижней части имеет равномерно расположенные по ширине на расстоянии *а* друг от друга вертикальные продольные клинообразные ножи 16, образованные в передней части с заострённой кромкой касательными к циссоиде Диокла в точках *В*, где *Х=У=а,* в задней части в конце полоза перпендикулярными его нижней поверхности тупыми задними кромками высотой *а* и заострёнными нижними лезвиями, проходящими от нижних точек *К* задних кромок по линиям, параллельным нижней поверхности деформатора, до пересечения с передними заостренными кромками в точках *М*.

Полоз 7 имеет выполненные на равном расстоянии от клинообразных ножей 14 по всей их длине и между ними прорези величиной 1...2 мм, а заостренные нижние лезвия по линиям, параллельным нижней поверхности полоза 7 от точек их пересечения с заострённой кромкой касательной к циссоиде Диокла, выполнены в виде начинающихся с нижней точки волновых неровностей 15 и 16 постоянного шага и высоты для каждой из них, причем волновые неровности 16 имеют в два раза большие шаг и высоту, чем волновые неровности 15 соседних с ними нижних лезвий. Волновые неровности 15 и 16, таким образом, чередуются в поперечном движению рабочего органа направлении. Например, если крайнее справа по ходу движения рабочего органа заостренное нижнее лезвие (рисунок 1, *а*) имеет большие шаг и высоту волновых неровностей 16, то следующие в поперечном движению рабочего органа направлении волновые неровности 15 соседнего с ним нижнего лезвия имеют в два раза меньшие шаг и высоту, и далее в поперечном направлении заостренное нижнее лезвие имеет большие шаг и высоту волновых неровностей, а затем снова в два раза меньшие и т. д.

Рабочий орган культиватора работает следующим образом.

При установившемся движении носок универсальной стрельчатой лапы 2 врезается в слой почвы на глубине $h=2a$ (рисунок 1, *а*). Режущие кромки на крыльях лапы 2 подрезает слой почвы на ширину *b* (рисунок 1, *б*). Подъем слоя почвы вверх на крыльях лапы 2 приводит к деформации верхнего горизонта и крошению почвы. Одновременно с этим вступает в работу деформатор 3 стеблей сорной растительности. Закругленным переходом несущей плоскости 8 и полоза 7 стебли наклоняются вперед. Наклон стеблей вперед приводит к напряженному состоянию скелетных боковых и вертикальных корней и нитяных сосущих корней. Напряженные корни подрезаются режущими кромками крыльев стрельчатой лапы 2. Стебли сорной растительности полозом 7 придавливаются к поверхности поля и разрезаются вертикальными продольными клинообразными ножами 14. Одновременно осуществляется мульчирование верхнего слоя почвы разрезанными сорняками и дополнительное дробление комков почвы закреплёнными на нижней поверхности деформатора лезвиями 14, в том числе и за счёт подпора со стороны верхнего обреза универсальной стрельчатой лапы 2. Вследствие различающихся в два раза высоты и шага волновых неровностей 15 и 16 соседних нижних поверхностей клинообразных ножей 14 и наличия по всей их длине и между ними прорезей в полозе 7 величиной 1...2 мм соседние клиновые ножи 14 под воздействием растительных остатков и почвы совершают постоянные колебательные движения относительно друг друга, за счет чего устраняется забивание почвой и растительными остатками пространства между вертикальными продольными клинообразными ножами 14 и осуществляется дополнительное вибрационное воздействие ножей 14 и частей полоза 7 на растительные остатки и почву.

В случае необходимости предусмотрена возможность изменении глубины культивации (h) , причём деформатор 3, благодаря отверстиям 6 на стойке 1, может быть переустановлен в иное положение для качественного выполнения технологического процесса.

Для условий Республики Беларусь [8] с учётом рекомендуемой глубины обработки почвы и допустимого размера комков параметр циссоиды следует принять равным 40...50мм.

Заключение

Использование предлагаемой оригинальной конструкции рабочего органа культиватора позволит повысить качество обработки почв, в том числе с запущенной сорной растительностью.

Литература

1 Романюк, Н.Н. Снижение уплотняющего воздействия на почву вертикальными вибродинамическими нагрузками пневмоколесных движителей : дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03, 05.20.01 / Н.Н. Романюк. - Минск: 2008. – 206л.

2 Дмитриев, А.М. Механизация обработки почвы и повышение ее противоэрозионной устойчивости / А.М. Дмитриев, Р.Л. Турецкий // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Минск : Ураджай, 1990. – Вып. 33. – С. 8...17.

3 Казакевич, П.П. Проблемы и перспективы механизации процессов обработки почвы и посева в Беларуси / П.П. Казакевич, А.А. Точицкий // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Минск : Ураджай, 1996. – Вып. 35. – С. 18...33.

4 Жилко, В.В. Водная эрозия почв в БССР / В.В. Жилко, А.И. Паярскайте // Эрозия почв и борьба с ней / В.В. Жилко, А.И. Паярскайте. – Минск : Ураджай, 1968. – С. 32...37.

5 Бондаренко, А.Г. Определение противоэрозионной устойчивости почв методом искусственного дождевания / А.Г. Бондаренко, В.П. Мармалюков // Механизация и электрификация сельского хозяйства : сб. науч. работ аспирантов ЦНИИМЭСХ. – Минск, 1980. – С. 3...6.

6 Рабочий орган для обработки паров : патент на изобретение №2303340 С1 Российская Федерация, МПК A01B35/00 , A01B39/28 / В.П. Зволинский, В.И. Мухортов, А.М. Салдаев ; заявитель ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия РАСХН. – № 2006101841/12 ; заявл. 23.01.2006 ; опубл. 27.07.2007.

7 Рабочий орган культиватора : патент на полезную модель № 6576 U Респ. Беларусь, МПК A01B35/00, A01B39/00 / И.Н. Шило, В.А. Агейчик, Н.Н. Романюк, А.В. Агейчик ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № u20100180; заявл. 25.02.2010; опубл. 30.10.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 5. – С.148–149.

8 Клочков, А. В. Сельскохозяйственные машины / А.В. Клочков, Н. В. Чайчиц, В.П. Буяшов. – Минск : Ураджай, 1997. – С.54.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ЭКСПОРТНОГО И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Король В.М., соискатель, ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш»

Введение

Тематика нашей научно-практической конференции предоставляет мне возможность вынести на Ваше рассмотрение вопрос, который я расцениваю как важный и актуальный, вопрос, вызванный требованиями современного и мобильного общества.

Растет благосостояние и платёжеспособность населения, и как результат личный автомобиль давно превратился из средства роскоши в средство передвижения. Вместе с тем рост количества личного транспорта не решает общей проблемы пассажирских перевозок. Например, в Российской Федерации за последние двадцать лет наблюдается тенденция к уменьшению объёмов перевозок пассажиров общественным транспортом. При этом

система общественного транспорта финансировалась и продолжает финансироваться из бюджетных средств. Транспортный сбор и выделяемые субсидии не способны покрыть минимальной доли затрат на обновление подвижного состава и развития транспортной инфраструктуры. Представляется, что такое состояние дел на общественном транспорте является следствием недооценки его значения в социально-экономическом развитии стран.

Качество и степень развитости транспортной инфраструктуры – это, прежде всего, показатель заботы и внимания о горожанах со стороны администрации, основа, на которой базируется экономика страны и города, их социальная составляющая.

Вот уже несколько десятилетий ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» не только успешно занимается обновлением транспортной инфраструктуры городов Республики Беларусь, но и реализует программу национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 года, программу социально-экономического развития Республики Беларусь на 2010-2015 годы, Государственную программу развития промышленности до 2015 года для достижения эффективной, конкурентоспособной и одновременно социально ответственной национальной производственной система страны.

Основная часть

На правах генерального директора ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» хотелось бы описать экономическое состояние нашего предприятия за последнюю пятилетку и поделиться своим опытом реализации программы социально-экономического развития Республики Беларусь. Не секрет, что транспорт общего пользования занимает доминирующее положение на рынке транспортных услуг по перевозке пассажиров и обеспечивает транспортные связи со всеми жизненно важными сферами деятельности человека.

В 2007 г. техника, производимая нашим предприятием, практически не экспортировалась и эксплуатировалась в основном городах Республики Беларуси. В соответствии с Национальной программой развития экспорта на 2006-2010 ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» стало активно расширять экспортную политику предприятия, увеличивать количество техники, продаваемой за рубеж, осваивать новые рынки. Если в 2006 г. объём экспорта продукции составлял 1 981 000 $, то уже в 2011 г. - 30 652 000 $. Таким образом, темп роста объёма экспорта товаров за 2006-2010 год достиг 147% и возрос на 90% с 2006 г.

Нам удалось значительно увеличить экспорт за счёт заключения новых контрактов и увеличения единиц выпускаемой техники. В 2008-2009 годах ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» производило практически 500 единиц техники: троллейбусов, трамваев и машинокомплектов. Троллейбус модели АКСМ 321 является самой массовой моделью троллейбуса, идущего на экспорт. По своим техническим характеристикам и стоимости он является самым экономичным и привлекательным для иностранных потребителей. Низкопольный, однозвенный, трёхдверный, с транзисторной системой управления тяговым электродвигателем переменного тока, обеспечивает снижение потребления электроэнергии до 45%, учитывая, таким образом, Европейские экологические требования. В 2009 году троллейбус 321 шёл в основном на нужды белорусских городов: для Минска, Гомеля, Могилёва, Бобруйска. Благодаря усилиям ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» нам практически удалось на 100% обновить троллейбусные и трамвайные парки Республики Беларусь. В 2009 году 321 троллейбус экспортировался также в города Российской Федерации для Томска (1 единица), Москвы (37 единиц), Самары (1 единица), Санкт-Петербурга (5 единиц), Владикавказа (5 единиц), Курска (10 единиц). В 2010 некоторые из договоров были пролонгированы. За

последние три года были заключены контракты на поставку 321 троллейбуса с Бишкеком, Сербией, Украиной. Результатом многих поставок стало основание совместного производства на территории города Курска, Чернигова. На данный момент идёт реализация проекта создания совместного производства в Молдове после поставки 102 троллейбусов для нужд города Кишинёв. ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» активно развивает рынки Латинской Америки. Летом 2011 в Медельин (Колумбия) был поставлен троллейбус четвёртого поколения 42003, известный как «Витовт». В прошлом году на опытную эксплуатацию был направлен троллейбус 333 в Кордобу (Аргентина).

По итогам 2011 г. производство продукции в натуральном выражении по важнейшей номенклатуре составило 240 единиц.

ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» стремится постоянно снижать импортную составляющую в экономических показателях, за счёт применения комплектующих отечественного производства. В 2011 г. доля импорта составила 15 070 000 $, что практически на 10 000 $ меньше, чем, например, в 2008 г., тогда доля импорта была 25 884 000 $.

Сегодня можно сказать, что наша внешнеэкономическая деятельность является 100% ориентированной на экспорт, что с одной стороны привлекает иностранную валюту в нашу страну. Но с другой стороны, отсутствие заказов в Республике Беларусь лишает нас 100% внутренних денег.

Производственный потенциал предприятия в настоящее время превысил возможности внутреннего рынка в потреблении городского электротранспорта. Отсюда приоритетным направлением развития в последние годы и настоящее время является расширение продаж на зарубежных рынках.

ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» уже несколько лет готово предложить нашим клиентам не просто качественную технику, выгодную с точки зрения цены, но и целый комплексный проект. Одной из основных тенденций современного рынка является создание комплексного продукта, т.е. ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» поставляет не только подвижной состав, но и системы диспетчеризации транспорта, обеспечивает организацию сервиса, модернизацию и строительство трамвайных путей и троллейбусных линий. Это связано с всевозрастающим вниманием к энергопотреблению и снижению затрат по эксплуатации городского транспорта. К сожалению, в пределах нашей Республики нам не удалось найти единомышленников, и пришлось поискать за рубежом.

Анализ состояния и тенденций конкурентоспособности производства электрического пассажирского транспорта, проведенный нашими специалистами экономических и юридических служб, позволяет выделить интеграционные особенности потенциальных участников корпоративного образования. В частности, ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» нуждается в диверсификации продуктовой линейки за счет освоения выпуска железнодорожных транспортных средств, а также использования деловых связей, опыта, и авторитета крупного зарубежного партнера для продвижения собственной продукции (троллейбусы и трамваи) на рынке стран дальнего зарубежья.

В качестве участника интеграционной структуры исследован потенциал швейцарской корпорации STADLER, которая осуществляет поставку 10-ти электропоездов для нужд Белоруской железной дороги. По итогам проведенных переговоров ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» и компания STADLER разработали предварительную концепцию сотрудничества, предполагающую заключение дилерского договора на поставку запасных частей к поездам компании STADLER, их гарантийное и послегарантийное обслуживание и расширение внешних рынков сбыта.

Для организации совместной работы необходимо было выбрать наиболее оптимальную форму сотрудничества. Исследование служб ОАО «Управляющая компания

холдинга «Белкоммунмаш» позволяет обосновать как экономически оправданную форму создания интеграционной структуры по производству транспортных средств - форму холдинга. В уставном фонде данной интеграционной структуры доля STADLER составит 60%, доля ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» - 40%.

Интеграционный эффект от предложенного концептуального подхода состоит в следующем:

- освоение рынка железнодорожных транспортных средств, запасных частей к ним и технического обслуживания по дилерскому договору с компанией STADLER;
- продвижения собственной продукции (троллейбусы и трамваи) на рынке стран дальнего зарубежья за счет использовании деловых связей, опыта и авторитета компании STADLER;
- получение дополнительных производственных заказов на изготовление сварных конструкций (каркасов поездов) от компании STADLER.

Учитывая то обстоятельство, что ОАО «Белкоммунмаш» не имеет соответствующих производственных площадей для производства крупногабаритных поездов и их конструкций, необходимо строительство нового завода полного цикла в течение ближайших 3-х лет в г. Фаниполь. На данное предприятие из Минска будут вынесены основные активы по производству электротранспорта: троллейбусы, трамваи, электропоезда.

Реализация проекта по созданию совместного производства и организации сотрудничества в перспективе должна удовлетворить интересы и потребности сторон участвующих в проекте.

Заключение

На основе анализа сильных и слабых сторон интеграционного процесса в производстве транспортных средств мы разработали и обосновали стратегические варианты создания корпоративных структур с участием иностранных компаний, а также определили интеграционный эффект. Создание новой структуры сотрудничества между ОАО «Белкоммунмаш» и швейцарской корпорацией STADLER позволит повысить качество производимых машин благодаря вовлечению швейцарских специалистов и их технологий, значительно увеличить экспорт выпускаемой продукции и диверсифицировать номенклатурную линейку ОАО «Белкоммунмаш». Мы уверены, что наш опыт станет хорошим примером возможности сотрудничества белорусских и зарубежных предприятий.

Литература

1.Антонов В.Г., Крылов В.К., Кузьмичев А.Ю., Масленников В.В., Панфилова Е.Е., Серебрякова Г.В./ «Корпоративное управление», Издательство «Инфра-М».

2.Обоснование выбора метода управления холдинговым предприятием. // В сб.: Социология и проблемы социально-экономического управления. Вып. 2 (16) „ МГАПИ, 1998 г.

3.Корпоративное управление. Владельцы, директора и наемные работники акционерного общества. — Пер. с англ. — М.: «Джон Уайли энд Санз», 1996 г., 240 с.

4.Псарева Н. Ю. Холдинговые отношения: теоретические и методические аспекты. М.: ИД "Высшее образование и наука", 2003. С. 124.

УДК 378.1

АКТИВНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ – ПУТЬ К ВЫСОКОМУ КАЧЕСТВУ ВЫПУСКНИКОВ

Ятусевич А.И., д.вет.н., профессор; Субботин А.М., д.б.н, доцент;
Братушкина Е.Л., д.вет.н., доцент
УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины»

Научно-исследовательская работа является неотъемлемой частью деятельности учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» (УО ВГАВМ) и основным аспектом по совершенствованию учебного процесса в направлении повышения фундаментальности образования и качества практической подготовки специалистов.

Академия известна в республике и за рубежом, как крупный центр сельскохозяйственного образования, науки и практики. На ее базе ведется подготовка специалистов с высшим сельскохозяйственным образованием зооветеринарного профиля, кадров высшей квалификации по профилю академии через магистратуру, аспирантуру, докторантуру и соискательство, осуществляется повышение квалификации и переподготовка кадров, а также довузовское обучение.

Структура вуза включает пять факультетов, 28 кафедр, 6 клиник, виварий, научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии, лабораторию информационных технологий в ветеринарной медицине, ряд подразделений управления, вспомогательных служб и др. В структуре академии с 2002 г. также имеется аграрный колледж, в котором на одном из отделений готовят ветеринарных фельдшеров. В 2003 г. открыт филиал академии на базе УО «Речицкий государственный аграрный колледж», а в 2006 г. — на базе УО «Пинский государственный аграрно-технологический колледж».

Создана ассоциация «Аграрное образование, наука и производство», включающая УО ВГАВМ и 7 средних специальных учреждений образования аграрного профиля. Сеть довузовской подготовки включает 18 пунктов УО ВГАВМ при 11 отделах образования областей республики. Ведется работа по открытию еще 9 аналогичных пунктов. В 2005 г. создан лицей, первый выпуск которого составил 48 человек.

В учебный процесс академии активно внедряются современные научные достижения преподавателей и других ученых, информационные и педагогические технологии.

Для организации практического обучения и более успешного освоения передовых научных достижений академией совместно с облсельхозпродами подобраны и закреплены соотвествующими приказами 326 базовых организаций. Так, приказом комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Витебского облсельхозпрода от 20.09.2011 № 314 по специальности «Зоотехния» закреплено 36 хозяйств и «Ветеринарная медицина» - 48.

Для обеспечения подготовки практико-ориентированных специалистов на базе академии создан учебно-научно-производственный региональный центр практического обучения, в состав которого входят СПК "Ольговское", учебное хозяйство аграрного колледжа УО ВГАВМ, ОАО "Витебская бройлерная птицефабрика" и соответствующие научно-исследовательские учреждения.

С целью повышения качества практического обучения студентов, соответствующего современным требованиям ведения животноводства, научной деятельности сотрудников, аспирантов, магистрантов и студентов, а также внедрения научных разработок создано 42 филиала кафедр на базе передовых сельскохозяйственных и других организаций.

Для повышения качества выпускников в академии все более активно осуществляется научно-исследовательская деятельность преподавателей. Этому способствует открытый в 2004 году научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии, включающий в себя 7 отделов и объединяющий 24 кафедральные научно-исследовательские лаборатории. Имеющийся НИИ способствует более эффективной научно-методической работе преподавателей со студентами, предоставляет реальную возможность специалистам академии использовать современные технологии как для специальных проектов научной деятельности, так и для совершенствования образовательного процесса. Открытие института содействует развитию практической ветеринарии и усилению позиций белорусской науки за пределами Беларуси. Успешной работе НИИ способствует высокий потенциал академии, где в настоящее время работают 21 доктор наук, 177 кандидатов, обучается 58 аспирантов, 23 магистранта и 2 докторанта. Удельный вес преподавателей, имеющих ученые степени, составляет 55,9%. За последние три года учеными академии защищено 25 кандидатских и 2 докторские диссертации, получено 29 патентов на изобретения, разработано и внедрено в производство более 160 препаратов, технологий содержания и кормления животных, кормовых добавок и пр., которые внедрены в практику. Значительно возросла сумма финансирования по выполняемым государственным программам и прямым хоздоговорам, с 1525 млн. рублей в 2009 году и 1523 млн. рублей в 2010, до 3651,1 млн. рублей в 2011 году.

Только в 2011 году в академии подготовлено и издано 19 монографий, справочников и руководств, 94 учебно-методических пособия. Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь утверждено 35 инструкций и рекомендаций по борьбе с болезнями животных, 85 инструкций по применению препаратов и средств защиты животных и 57 технических условий по их производству, 54 рекомендации для животноводства и ветеринарной медицины.

За учебный год проведены 3 конференции: Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии», Международная научно-практическая конференция студентов, магистрантов и аспирантов и международная научно-практическая конференция «Исследования молодых ученых «Аграрное производство и охрана прроды»».

Преподаватели и студенты могут публиковать результаты своих исследований в академическом журнале «Ученые записки ВГАВМ», который включен в перечень изданий, рекомендуемых ВАК Республики Беларусь для публикации результатов диссертационных исследований. Помимо этого, академия является учредителем журнала «Международный вестник ветеринарии» (совместно с Санкт-Петербургской государственной академией ветеринарной медицины). По актуальным и перспективным направлениям исследований выполняется ряд совместных программ с НИИ Республики Беларусь, а также расширяется международноео сотрудничество, в частности с НИИ зоопрофилактики (Италия), НИИ ветеринарной медицины Туринского университета (Италия), Академией техники и сельского хозяйства, Варшавским аграрным университетом (Польша) и др. Всего академия участвует в 45 международных договорах.

Такая результативная работа по научному сопровождению позволяет на высоком уровне обеспечивать учебный процесс по ветеринарным и зоотехническим специальностям, стимулировать научно-практическую деятельность студентов, углублять их теоретическую и практическую подготовку, развивать творческую мысль и стремление к постоянному совершенствованию знаний с учетом требований современной науки и техники. Результатом такого слияния служит тот факт, что ежегодно более 60% работ, представляемых студентами академии на Республиканский конкурс научных работ, присваивается 1 (высшая) категория. Так, в 2011 году на Республиканский конкурс студенческих научных работ было представлено 23 работы. Из них 14 присвоена первая

категория, 5 — вторая и 3 – третья категория. Две работы были удостоены звания «Лауреат». Помимо этого, студентами академии ежегодно занимаются призовые места на международных и республиканских олимпиадах по ветеринарной медицине, биологии, химии. Данные показатели подтверждают тот факт, что в нынешнее время образование и наука – это два неразрывно связанных процесса и без активного развития любого из этих компонентов невозможно подготовить высококлассного специалиста в любой отрасли АПК.

УДК: 619:616.995.132.2:636.4

РАСПРОСТРАНЕНИЕ СТРОНГИЛОИДОЗА СВИНЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ

Самсонович В.А., к.б.н., доцент; Ятусевич А.И., профессор, д.вет.н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Свиноводство имеет весьма важное значение в экономике нашей республики. Вместе с тем, в эффективности функционирования свиноводческих хозяйств имеется ряд проблем и нерешенных вопросов. В первую очередь отмечается высокая заболеваемость молодняка свиней гельминтозными заболеваниями [1, 2, 3, 4].

Стронгилоидоз – заболевание поросят разных возрастов, вызываемое нематодой Strongyloides ransomi семейства Strongyloididae подотряда Rhabditata, проявляющееся катаральным воспалением тонких кишок, поносом, покраснением кожи в области живота, конечностей, отставанием в росте и развитии.

Заболевание является существенным препятствием в увеличении продукции свиноводства, сохранности поголовья и наносит огромный экономический ущерб, что свидетельствует о том, что изучение этой проблемы является актуальным, имеет важное научно-практическое значение в ветеринарной медицине.

В хозяйствах Республики Беларусь стронгилоидоз был зарегистрирован многими исследователями, которые указывают на высокую зараженность поросят стронгилоидами. Широкое распространение стронгилоидоза свиней в хозяйствах Республики Беларусь связано с климатическими условиями (высокая влажность, мягкий климат и т.д.). Возбудитель, благодаря особенностям своего развития, довольно устойчив и при наличии благоприятных условий может сохраняться длительное время во внешней среде. Одна из особенностей возбудителя стронгилоидоза – возможность совершать полный цикл развития в условиях животноводческих помещений без участия животных.

Анализ результатов паразитологических исследований в различных типах хозяйств показывает, что болезнь распространена среди всех половозрастных групп животных. Наиболее заражены поросята (35,5-44,5 %), молодняк старше 4 месяцев (41,5%), меньше всего инвазия встречается у хряков (10,4 %).

Исследования показывают, что стронгилоидоз появляется у поросят раньше других гельминтозов. Животные, инвазированные стронгилоидами, выделяют с фекалиями яйца паразитов, обсеменяя ими внешнюю среду (помещения, почву, воду, корма и другие предметы). Количество яиц в фекалиях больных животных может достигать астрономических величин, а наличие гетерогонии еще больше увеличивает популяцию паразита.

Зачастую стронгилоидоз, протекая в скрытой и субклинической формах, часто не попадает во внимание ветеринарных специалистов, поэтому заметно снижает продуктивность животных. Это

выражается в плохом нагуле и откорме, в снижении роста и развития поросят. Зачастую по этой причине хозяйство терпит больше убытков, чем от явных остро протекающих болезней.

Это заболевание наносит огромный экономический ущерб хозяйствам Республики Беларусь, что свидетельствует о необходимости тщательного изучения и разработки комплекса лечебно-профилактических мероприятий направленных на ликвидацию стронгилоидоза свиней.

Нами проведены исследования в 80 хозяйствах с различной технологией содержания и кормления животных. Все они разделены на свинофермы с обычной (традиционной) технологией производства свинины, свиноводческие комплексы мощностью 24 тыс. свиней, свиноводческие комплексы мощностью 54 тыс. свиней, свиноводческие комплексы мощностью 108 тыс. свиней, племенные заводы и совхозы. В 34 хозяйствах с обычной (традиционной) технологией производства свинины инвазированность животных в среднем составила 34,33 %. Наиболее часто инвазия встречается среди молодняка старше 4-х месяцев (41,29 %), поросят-отъемышей (41,03 %), поросят-сосунов (34,67 %), свиноматок (31,48 %), откормочного поголовья (24,20 %). Наименее инвазирована группа хряков (11,71 %).

Свиноводческие комплексы мощностью 24 тыс. голов занимают значительный удельный вес среди хозяйств промышленного типа. Инвазированность животных на таких комплексах в среднем составляет 34,64 %. Выше она у поросят-отъемышей (53,52 %), поросят-сосунов (38,74 %) и молодняка старше 4-х месяцев (36,11 %). Немного ниже у свиноматок (25,18 %), откормочного поголовья (22,31 %). И совсем незначительная у хряков (9,25 %).

В настоящее время в республике построено много свиноводческих комплексов мощностью 54 тыс. голов. Для изучения эпизоотологии стронгилоидоза нами выбрано 12 таких хозяйств. Средняя зараженность свиней составила 34,21 %, что ниже, чем в предыдущих группах хозяйств. Показатель высокий у поросят-отъемышей (36,36 %), откормочного поголовья (38,18 %) и молодняка старше 4-х месяцев (38,48 %). Немного ниже у свиноматок (30,32 %), поросят-сосунов (30,87 %). И совсем низкий у хряков (3,57 %).

Технология производства свинины в свиноводческих комплексах мощностью 54 тыс. и 108 тыс. свиней имеют много общего. Все хозяйства оказались неблагополучными по этой инвазии. Средняя инвазированность составила 34,17 % (в свиноводческих комплексах на 54 тыс. голов – 34,21 %). Поросята-сосуны заражены на 39,89 %, поросята-отъемыши – 54,91 %, молодняк старше 4-х месяцев – 45,5 %, свиноматки – 26,12 %, хряки – 6,55 %, группа откорма – 18,27 %.

Племенные заводы играют важную роль в успешном функционировании товарных свиноводческих хозяйств. Анализ данных показывает, что все обследованные 11 племенных хозяйств являются неблагополучными, а в них – все обследованные половозрастные группы животных. Поросята-сосуны заражены на 39,61 %, поросята-отъемыши – 41,62 %, молодняк старше 4-х месяцев – 47,69 %, свиноматки – 43,12 %, хряки – 19,19 %, группа откорма – 84,09 %.

Таким образом, результаты наших исследований свидетельствуют о широком распространении стронгилоидозной инвазии в свиноводческих хозяйствах Беларуси. Это обусловлено, на наш взгляд, тем, что при завозе новых животных из разных хозяйств, допускаются случаи нарушения санитарного режима, кроме того антисанитария имеет место и в животноводческих помещениях, территориях около них, все это способствует широкому распространению заболевания.

Литература

1. Ассоциативные паразитозы в скотоводческих хозяйствах Могилевской и Витебской областей и меры борьбы с ними / В. А. Патафеев [и др.] / Студенческая наука – аграрному производству: материалы 91-й Республиканской научной студенческой конференции по ветеринарной медицине и зоотехнии, г. Витебск, 11-12 мая 2006 года. – Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – стр. 62-64.

2. Ятусевич А.И. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» учреждений, обеспечивающих

получение высшего образования / А.И. Ятусевич [и др.] – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 580 с.

3. Ятусевич А.И. Руководство по ветеринарной паразитологии / А.И. Ятусевич [и др.] – Минск: Техноперспектива, 2007. – 481 с., [12] л.цв. ил.

4. Ятусевич А.И. Справочник по лекарственным препаратам. А.И. Ятусевич [и др.] Минск. – 2006.

УДК 631.31.631.6.02.001.8

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАБОТЫ ШИРОКОЗАХВАТНОГО КУЛЬТИВАТОРА-ПЛОСКОРЕЗА

Щербаков Н.В. к.т.н. доцент, Ким С.А.
Галямова А.А. ст. преподаватель,
(Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, Казахстан)

При совершенствовании и создании широкозахватных почвообрабатывающих орудий исходим из того, что их производительность должна быть максимальной (W→max), ширина захвата (B) и скорость движения (V) – оптимальными (B и V→опт), при минимальных дифференциальных затратах ($U_{диф}$→min) и номинальной загрузке двигателя с учетом неустановившегося режима его работы. Обеспечение высокой производительности и качественной обработки почвы возможно при устойчивом движении орудия по глубине, т.е. их колебания в продольно-вертикальной и поперечно-вертикальной плоскостях, должны быть минимальными:

$$\sigma_a = f(x_k, y_k, h_x, m_i, I_{xi}, I_{yi}, c_1, \alpha_1, \alpha_z, h_j(t), R_j(t)) \to \min \qquad (1)$$

где: x_k, y_k, h_x - конструктивные параметры орудия, м;

m_i, I_{xi}, I_{yi} - массы и моменты инерции;

c_1, α_1, α_z - коэффициент жесткости и динамические коэффициенты сопротивления опорных колес и рабочих органов;

$h_j(t), R_j(t)$ - возмущающие воздействия от неровностей поверхности поля и неравномерности сопротивления почвы.

В данном случае возникает необходимость в более полном математическом описании изучаемых процессов с учетом взаимосвязи между динамикой движения агрегата, характеризующей прежде всего устойчивость орудия по глубине обработки, и дифференциальными затратами, учитывающими вместе с качеством обработки энергетические показатели работы. Для теоретического рассмотрения функционирования агрегата воспользуемся моделью приведенной на рисунке 1. [1]

В данной модели входными возмущениями являются неровности поверхности поля *h(t)* и неравномерность сопротивления почвы *R(t)*, а выходными критериями – среднеквадратическое отклонение глубины обработки σ_a и дифференциальные затраты $U_{диф}$.

Динамика работы орудия определяется операторами W_h и W_R, зависящими от конструктивных параметров x_k, y_k, h_x... и коэффициентов c_1, α_1, α_z..., характеризующих систему культиватор-почва. Оператор W_6 определяет влияние качества обработки почвы на дифференциальные затраты и зависит от ширины захвата орудия B, скорости движения V и коэффициентов ρ, m, n, ...

Таким образом, зная операторы W_h, W_R, $W_б$, можно определить оптимальную ширину захвата орудия $B_{опт}$ и скорость движения $V_{опт}$, минимизируя дифференциальные затраты $U_{диф} \rightarrow min$. Для оптимального сочетания ширины и скорости орудия, задаваясь начальными значениями основных конструктивных параметров, можно последовательно оптимизировать $x_k, y_k, h_x \ldots$, минимизируя критерии σ_a и $U_{диф}$.

Моделирование широкозахватных шарнирно-секционных почвообрабатывающих орудий рассмотрим на примере культиватора, состоящего из центральной секции и шарнирно соединенных с ней поперечными брусьями рамы боковых секций, установленных под углом к направлению движения рабочих органов. Причем внутри рамы каждой боковой секции размещена дополнительная секция, шарнирно соединенная с ее поперечными брусьями (рисунок 1).

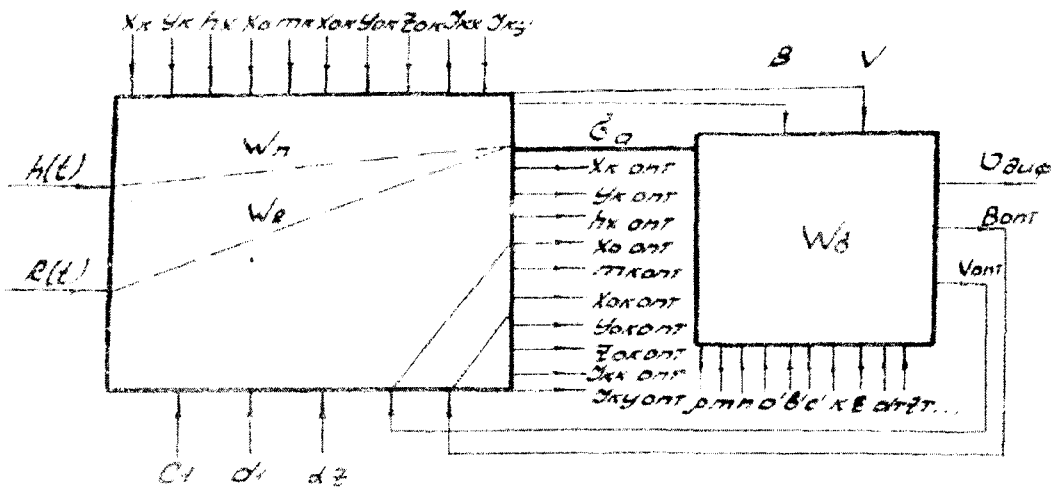


Рисунок 1- Модель функционирования почвообрабатывающего агрегата

Для описания движения орудия выбираем инерциальную систему координат πXYZ с началом в мгновенном центре вращения подвижной системы координат 0'X'Y'Z', 0"X"Y"Z", 0'"X'"Y'"Z'", жестко связанные с секциями орудия (рисунок 2).

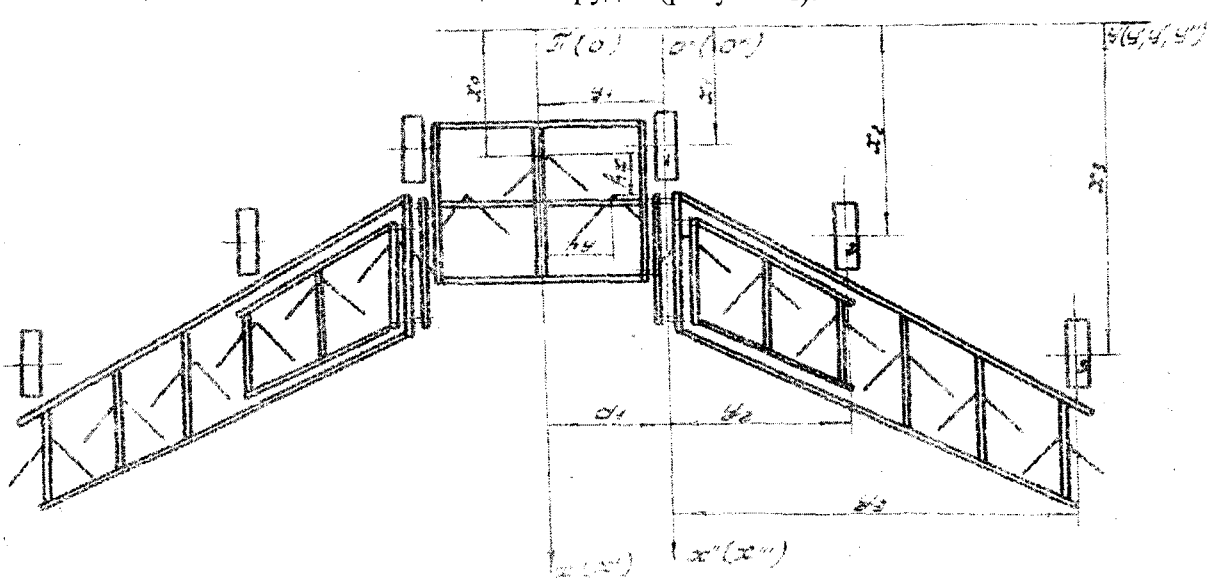


Рисунок 2 – Расчетная схема почвообрабатывающего орудия

При определении операторов W_h и W_R культиватора-плоскореза с учетом общепринятых допущений [2] используем уравнение Лагранжа II рода в виде:

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}\left(\frac{dT}{d\varphi}\right) - \frac{dT}{d\varphi} + \frac{d\Pi}{d\varphi} + \frac{d\Phi}{d\varphi} = Q_\varphi \\ \frac{d}{dt}\left(\frac{dT}{d\psi}\right) - \frac{dT}{d\psi} + \frac{d\Pi}{d\psi} + \frac{d\Phi}{d\psi} = Q_\psi \end{cases} \quad (2)$$

где: T – кинетическая энергия орудия;

Π - потенциальная энергия;

Φ - функция сопротивления;

Q_φ и Q_ψ - обобщенные силы, соответствующие обобщенным координатам φ и ψ.

Дисперсия глубины обработки i-м рабочим органом центральной секции определяется следующим образом

$$D_{i1} = x_{i1}^2 D_\varphi + y_{i1}^2 D_\psi + D_h, \qquad (i = 1,\ldots,n_1), \quad (3)$$

внутренних боковых секций:

$$D_{i2} = \left(\frac{x_2 y_{i2}}{y_2} - x_{i2}\right)^2 D_\varphi + \left(1 - \frac{y_{i2}}{y_2}\right)^2 d_1^2 D_\psi + \left(1 + \frac{y_{i2}^2}{y_2^2}\right) D_h, \qquad (i = 1,\ldots,n_2), \quad (4)$$

внешних боковых секций:

$$D_{i3} = \left(\frac{x_3 y_{i3}}{y_3} - x_{i3}\right)^2 D_\varphi + \left(1 - \frac{y_{i3}}{y_3}\right)^2 d_1^2 D_\psi + \left(1 + \frac{y_{i3}^2}{y_3^2}\right) D_h, \qquad (i = 1,\ldots,n_3), \quad (5)$$

где: D_h, D_φ, D_ψ - дисперсия рельефа и углов φ и ψ [3]

$x_{i1}, y_{i1}, x_{i2}, y_{i2}, \ldots$ - координаты рабочих органов секций.

Устойчивость глубины обработки всего орудия оценивается величиной среднеквадратического отклонения секций:

$$\sigma_a = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_1} D_{i1} + 2\sum_{i=1}^{n_2} D_{i2} + 2\sum_{i=1}^{n_3} D_{i3}}{n_1 + 2n_2 + 2n_3}} \quad (6)$$

Используя [4], определим стоимость потерь урожая:

$$C_{ПУ} = C_П(U_0 - U) + \frac{K_П \cdot U \cdot C_П \cdot F}{W} \quad (7)$$

где: $C_П$ – закупочно-сдаточная цена продукции, тнг /га;

U – урожайность культуры, т/га;

U_0 – урожайность зерновых культур при оптимальном качестве обработки почвы, т/га;

$K_П$ – коэффициент учета потерь урожая от растягивания сроков уборки, 1/ч;

F – объем работы, га.

Урожайность культуры в зависимости от среднеквадратического отклонения глубины обработки аппроксимируется выражением:

$$U = A \cdot e^{-a\sigma_a^2} + B \cdot e^{-b\sigma_a^2}, \quad (8)$$

где: σ_a - среднеквадратическое отклонение глубины обработки, м;

A, a, B, b - коэффициенты аппроксимации.

Используя математическую модель и экспериментальную установку, проводили исследования по изучению влияния расстановки рабочих органов по ходу на качество работы орудия. В качестве оценочного критерия при анализе принимается среднеквадратическое отклонение колебания орудия от положения равновесия в продольно-вертикальной плоскости.Гипотеза об адекватности модели проверялась методом корреляционного анализа по выборочному коэффициенту r и подтвердилась (r =0,9) при доверительной вероятности ρ=0,95 [5].

Таким образом, пользуясь изложенной методикой и принципиальной схемой почвообрабатывающего орудия как базовой, можно обосновать основные параметры широкозахватных орудий по качеству обработки почв.

Литература

1. Щербаков Н.В., Ким С.А. Моделирование технологического процесса внесения минеральных удобрений. - Вестник науки КГУ 2002.

2. Паскаль С.Р., Грибановский А.П. Устойчивость хода культиватора – плоскореза по глубине. – Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1982, №6.

3.Шульгин И. Г. и др. Методика обоснования основных параметров и режимов работы широкозахватных почвообрабатывающих противоэрозионных орудий. – Сборник научных трудов НПО «Целинсельхозмеханизация»

Алма-Ата 1985.

4. Саклаков В.Д., Сергеев Н.К. Технико-экономическое обоснование выбора средств механизации. – М. Колос. 1973.

5. Иванова В.И., и др. Математическая статистика. – М. Высшая школа, 1981.

УДК 621.668(088.8).636.084.3

МЕХАНИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Кушнир В.Г, д.т.н., профессор, Бенюх О.А., к.т.н., доцент
(Костанайский государственный университет им. А.Байтурсынова)

Сельское хозяйство является одной из ведущих отраслей народного хозяйства. В сельской местности проживает немногим меньше половины населения страны. Рост благоустройства сельских поселков, а также развитие сельскохозяйственного производства

в последние годы предопределили высокие темпы развития сельскохозяйственного водоснабжения. Вода в сельском хозяйстве расходуется в значительных количествах на хозяйственно-питьевые нужды населения, на животноводческих фермах, на предприятиях по первичной переработке сельскохозяйственной продукции, на приготовление жидких подкормок для пропашных культур, на охлаждение двигателей сельскохозяйственных машин и автомобилей, на полив растений в парниках и теплицах [1].

Для удовлетворения перечисленных потребностей в воде используются системы сельскохозяйственного водоснабжения, а для полива всевозможных сельскохозяйственных культур в открытом грунте - оросительные системы. При проектировании систем сельскохозяйственного водоснабжения следует пользоваться строительными нормами и правилами, а также соответствующими ведомственными указаниями и рекомендациями, по выбору насосов и насосных станций.

Системы сельскохозяйственного водоснабжения по их назначению можно подразделить на следующие группы: системы водоснабжения поселков совхозов и колхозов, а также ремонтно-технических станции; системы водоснабжения животноводческих промышленных комплексов и отдельно стоящих ферм; системы пастбищного водоснабжения; системы полевого водоснабжения. Каждая из перечисленных групп имеет свои специфические особенности в части организации водоснабжения, подбора насосов и его схемы.

Конструкция водозаборных сооружений определяется потребными расходами воды, гидрогеологическими условиями, типом водоподъёмного оборудования и местными особенностями.

В качестве водозаборных сооружений следует, как правило, применять мелкотрубчатые водозаборные скважины или шахтные колодцы. При соответствующих обоснованиях могут применяться каптажи родников и другие сооружения [3].

Водозаборные сооружения должны размещаться на незагрязнённых и неподтапливаемых участках на расстоянии, как правило, не менее 20 м выше по потоку подземных вод от источников возможного загрязнения.

Конструкция сооружений не должна допускать возможности проникновения в эксплуатируемый водоносный горизонт поверхностных загрязнений, а также возможности соединения его с другими водоносными горизонтами.

Глубина водозаборных скважин и шахтных колодцев принимается в зависимости от глубины залегания водоносных горизонтов, их мощности, способа производства работ и других местных условий. Преобладающая глубина залегания подземных вод на территории Казахстана представлена на рисунке 1.

Шахтные колодцы могут применяться при неглубоком залегании водоносного горизонта обычно до 20 м. Они состоят из оголовка (надземной части), ствола, водовмещающей и водоприёмной частей. Оголовок и ствол шахтного колодца должны быть защищены от загрязнения поверхностными или грунтовыми водами. Верх оголовка должен быть выше уровня земли не менее чем на 0,8 м и перекрыт крышкой. Вокруг колодца должны устраиваться отмостка шириной 1-2 м с уклоном от колодца и водонепроницаемый глиняный замок шириной 0,5 м на глубину 1,5-2 м. В колодцах следует предусматривать вентиляционную трубу, выведенную выше поверхности земли не менее чем на 2 м и защищённую колпаком с сеткой.

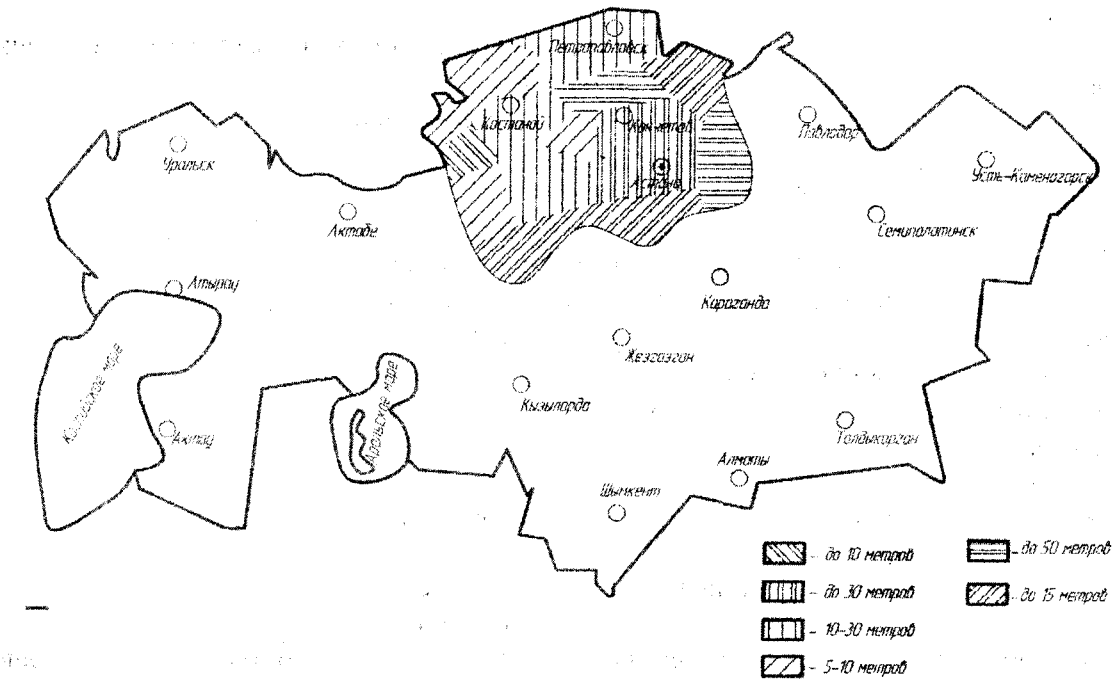


Рисунок 1 – Преобладающие глубины залегания подземных вод Казахстана.

Шахтные колодцы в зависимости от материала для крепления стенок могут быть деревянными (срубы), из кирпичной или каменной кладки, из бетона или железобетона. При обосновании возможно применение других материалов, в том числе пластмасс. Проходка шахтных колодцев может быть механизирована с помощью специальных бурильных агрегатов. Водоприёмная часть шахтных колодцев в зависимости от гидрогеологических условий и глубины устраивается в дне и (или) стенках колодца. Дно колодца при приёме через него воды должно быть снабжено гравийным фильтром или оборудовано плитой из пористого бетона.

При толщине водоносного пласта до 3 м следует предусматривать шахтные колодцы совершенного типа с вскрытием всей мощности пласта; при большей мощности пласта допускаются несовершенные колодцы со вскрытием части пласта.

При сосредоточенном выходе подземных вод на поверхность земли в виде родника для отброса воды устраиваются специальные каптажные камеры, конструкция которых принципиально не отличается от конструкции шахтных колодцев. Вода может поступать в камеру через дно - для восходящих родников либо через стенки - для нисходящих родников. При каптаже из скальных пород устройство гравийного фильтра не требуется.

В каптажной камере следует предусматривать переливную трубу, рассчитанную на наибольший дебит – объем родника, с установкой на её конце клапана - захлопки.

При наличии в воде родника взвешенных веществ каптажную камеру следует разделять переливной стенкой на два отделения: одно для отстаивания воды с последующей очисткой её от осадка; второе для забора воды.

Наиболее распространённым видом водозаборных сооружений являются водозаборные скважины, применяемые при разнообразных гидрогеологических условиях и глубинах залегания водоносного пласта.

Водозаборные скважины состоят из устья с оголовком - верхней части, ствола, водоприёмной части с фильтром и отстойником. Устье скважин, как правило, размещается в подземной камере [2]. Состав элементов и конструкция скважин зависит от способа бурения, глубины скважины и гидрогеологических условий.

Бурение скважин осуществляется вращательным или ударно-канатным способом с помощью специальных бурильных установок. Для крепления стенок скважин при бурении и на период эксплуатации применяются обсадные трубы.

Конструкция оголовка скважин должна быть герметична, исключать возможность проникновения поверхностных вод и загрязнений в скважину. Верхняя часть оголовка должна выступать над полом камеры не менее чем на 0,5 м.

Конструкцию и размеры фильтра следует принимать в зависимости от гидрогеологических условий, дебита скважины и режима эксплуатации. В скальных породах возможно применение бесфильтровых скважин. При самоизливающихся скважинах необходимо предусмотреть возможность организованного отвода воды за пределы участка с недопущением размыва поверхности земли.

Для индивидуальных систем водоснабжения следует применять автоматизированные водоподъёмные установки, включающие в себя насос, регулирующую ёмкость и приборы автоматического регулирования, при которых насос периодически подаёт или прекращает подачу воды в регулирующую ёмкость в зависимости от уровня воды в безнапорном баке или давления в напорном гидропневматическом баке.

Работа водоподъёмной установки характеризуется частотой включения насоса в единицу времени, зависящей от регулирующего объёма бака.

Безнапорный бак размещается в высшей точке системы на отметке, обеспечивающей необходимый напор в системе. В напорном - гидропневмобаке необходимый напор создаётся давлением сжатого воздуха, передающемся на воду через эластичную мембрану. Гидропневмобаки обычно входят в комплект автоматизированных водоподъёмных установок; безнапорные баки чаще всего поставляются по отдельной заявке как нестандартизированное оборудование.

Тип водоподъёмного оборудования зависит от вида водозаборного сооружения, глубины водоносного горизонта - его динамического уровня, дебита водоисточника, а также условий водопотребления - расхода воды и свободного напора.

Для автономных систем водоснабжения могут применяться насосы различных типов: консольные, консольные моноблочные, вихревые, погружные, бытовые, а также комплектные водоподъёмные установки, включающие в себя насос, гидропневматический бак, арматуру и средства автоматизации. Допускается использование импортного оборудования, прошедшего сертификацию в установленном порядке.

Для подъёма воды из шахтных колодцев и водозаборных скважин при устойчивой глубине динамического уровня воды не более 5–6 м рекомендуется применение горизонтальных центробежных насосов. Насосы могут размещаться в обособленном помещении жилого дома, в шахтном колодце или в подземной камере.

Для подъёма воды из глубоких шахтных колодцев и водозаборных скважин, как правило, применяются погружные насосы. Работу насосов следует принимать в повторно-кратковременном режиме совместно с регулирующей ёмкостью. Производительность насосов при этом должна составлять не менее максимального часового расхода воды, для которого проектируется автономная система водоснабжения.

Литература

1. Карамбиров Н.А.Сельскохозяйственное водоснабжение. М.: Колос, 1978.
2. Гусев С.Н. и др. Водоснабжение на базе артезианских скважин.-М. Колос, 1976.
3. Усаковский В.М. Водоснабжение в сельском хозяйстве.- М.: Агропромиздат, 1989.

STRATEGIE KSZTAŁCENIA ORAZ NOWE KIERUNKI STUDIÓW ROLNICZYCH W POLSCE NA PRZYKŁADZIE SZKOŁY GŁÓWNEJ GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO

Dr hab. inż. Waldemar Izdebski, Politechnika Warszawska (Warszawa)
Dr inż. Jacek Skudlarski, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Dr inż. Stanisław Zając, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie jest nowoczesnym uniwersytetem przyrodniczym sięgającym historią roku 1816, kiedy to powstał Instytut Agronomiczny. Instytut ten, powołany z inicjatywy wybitnych polityków i działaczy gospodarczych, m.in. Stanisława Staszica, w swoich założeniach prowadził nie tylko kształcenie i badania, ale również upowszechniał wiedzę. W sposób znaczący przyczynił się do rozwoju gospodarczego i intelektualnego XIX-wiecznej Polski. [1]

Hołdując tradycji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) prowadzi badania naukowe zarówno w szeroko rozumianym zakresie nauk przyrodniczych, jak również w naukach ekonomicznych, humanistycznych i technicznych. SGGW zabiega o poszerzanie badań naukowych oraz aktualizację programów studiów. Uczelnia upowszechniania osiągnięcia nauki. Wychodząc naprzeciw społecznemu zapotrzebowaniu, SGGW prowadzi różne formy kształcenia ustawicznego, w tym studia podyplomowe. Uczelnia przywiązuje dużą wagę do współpracy z zagranicą poprzez wspólne badania i kształcenie, upatrując swoją szczególną rolę we współpracy z krajami Unii Europejskiej oraz Europy Wschodniej. Działając na poziomie zarówno lokalnym, jak i globalnym, SGGW w szczególny sposób dba o jakość kształcenia, a tym samym o wysoki poziom absolwentów [1].

W celu podnoszenia jakości kształcenia Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego opracowała wizję przyszłości wyznaczającą kierunek dążeń Uczelni z uwzględnieniem 10-letniego horyzontu strategicznego. Opracowana strategia obejmuje następujące cele [2]:

Perspektywa interesariuszy

I1: Rekrutować coraz wyższej jakości studentów przy utrzymaniu ich liczby

I2: Budować lojalność absolwentów i studentów poprzez PEŁNĄ satysfakcję z odbytych studiów

I3: Zwiększyć liczbę, skalę i rangę realizowanych projektów badawczych

I4: Radykalnie zwiększyć upowszechnienie i aplikację wyników badań

I5: Poprawiać pozycję absolwentów na rynku pracy

I6: Budować wizerunek uczelni przyjaznej studentom, nastawionej na kształcenie praktyczne

I7: Zmniejszać całkowite koszty studiowania

I8: Potwierdzać wysoką jakość poprzez akredytacje, ocenę parametryczną, certyfikaty i pozycję
w rankingach

I9: Osiągnąć status flagowej uczelni badawczej

I10: Budować wizerunek przedsiębiorczej uczelni, oferującej gospodarce wartość dodaną

Perspektywa procesów

P1: Modernizować kierunki i programy kształcenia zgodnie z oczekiwaniami rynku, ze szczególnym
uwzględnieniem nauczania praktycznego, IT i języków

P2: Zwiększyć internacjonalizację kształcenia i mobilność studentów

P3: Kształtować środowisko przyjazne studentowi

P4: Zintensyfikować działania promocyjne, w tym z absolwentami i biznesem

P5: Budować sieć kontaktów i dobrych relacji w środowisku naukowym, krajowym i zagranicznym

P6: Zwiększyć międzynarodową widoczność wyników badań

P7: Zbudować atrakcyjną dla 3 stron (Uczelni, pracownika i kontrahenta) formułę współpracy

P8: Rozwijać badania aplikacyjne

P9: Rozwijać działalność upowszechnieniową

Perspektywa potencjału

Po1: Doskonalić jakość kadr ze szczególnym uwzględnieniem szybkości rozwoju naukowego,

znajomości języków i mobilności

Po2: Rekrutować, oceniać i skutecznie motywować pracowników pod kątem realizacji strategii uczelni

Po3: Rozwinąć i wdrożyć system zarządzania jakością kształcenia

Po4: Kształtować sprawną administrację z uwzględnieniem podnoszenia kompetencji pracowników –

przyjazną społeczności akademickiej

Po5: Propagować proaktywną kulturę organizacyjną nastawioną na zmiany

Po6: Kontynuować rozwój zaplecza dydaktycznego i kampusu

Po7: Rozwijać infrastrukturę naukowo-dydaktyczną

Po8: Rozwijać infrastrukturę dla działalności upowszechnieniowo-wdrożeniowej

Perspektywa finansowa

F1: Zabezpieczyć długofalowe potrzeby ekonomiczne uczelni

F2: Zmieniać strukturę przychodów uczelni, zmniejszając uzależnienie od środków z MNiSW

F3: Poprawić efektywność kosztową uczelni

Niniejsza strategia wytycza kierunki rozwoju Uczelni na okres najbliższych dziesięciu lat. Realizacja założeń strategii jest gwarancją dalszego rozwoju infrastruktury oraz poziomu dydaktyki, badań i działalności wdrożeniowej [2].

W roku akademickim 2012/2013 Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego uruchomi trzy nowe kierunki studiów. Należą do nich: Bezpieczeństwo żywności, Hodowla i ochrona zwierząt towarzyszących i dzikich oraz Inżynieria ekologiczna. Kierunek Bezpieczeństwo żywności będzie prowadzony na stacjonarnych studiach I stopnia na Wydziale Nauk o Żywności. Wydział Nauk o Żywności uruchamia ten kierunek, gdyż rośnie zapotrzebowanie na specjalistów z tego zakresu. Nauka będzie obejmować podstawy produkcji surowców roślinnych i zwierzęcych, znajomość inżynierii żywności, przetwarzania i dystrybucji żywności, problematykę ochrony środowiska w zintegrowanym łańcuchu żywnościowym, problematykę identyfikacji, monitorowania, kontroli krytycznych parametrów bezpieczeństwa surowców i produktów oraz systemów zarządzania bezpieczeństwem i jakością żywności w łańcuchu żywnościowym [3].

Kierunek Hodowla i ochrona zwierząt towarzyszących i dzikich będzie prowadzony na studiach stacjonarnych (60 miejsc) i niestacjonarnych (60 miejsc) I stopnia na Wydziale Nauk o Zwierzętach. Powołanie kierunku jest odpowiedzią na zapotrzebowanie na specjalistów z zakresu chowu i hodowli zwierząt towarzyszących człowiekowi oraz specjalistów zajmujących się różnymi aspektami relacji człowiek - zwierzę w środowisku przyrodniczym. W Polsce, podobnie jak i w innych krajach rozwiniętych, szybko zwiększa się liczba utrzymywanych przez ludzi zwierząt towarzyszących. Mogą one wykonywać określone zadania i „prace", pozwalają rozwijać zainteresowania i pasje właściciela, są towarzyszami człowieka, wypełniając jego wolny czas oraz zaspokajając potrzeby emocjonalne. Zwierzęta towarzyszące wykorzystywane są również do rehabilitacji. Wartość rynku usług i produkcji artykułów dla hodowców-amatorów w ciągu ostatnich 10 lat w USA uległa podwojeniu i osiągnęła 43 mld dolarów. W Europie wartość rynku zoologicznego wzrasta w tempie 13 procent rocznie. Również w Polsce obserwujemy podobne

tendencje. Wzrasta zatem zapotrzebowanie na usługi obejmujące doradztwo odnośnie utrzymania i żywienia zwierząt, ich pielęgnację, i itp. [3].

Kierunek Inżynieria ekologiczna będzie prowadzony na stacjonarnych studiach I stopnia na Wydziale Rolnictwa i Biologii. W przyszłym roku naukę na tym kierunku rozpocznie 60 osób. Dzięki rozwojowi wiedzy przyrodniczej coraz powszechniejsza jest świadomość związku pomiędzy dążeniem do maksymalizacji produkcji rolniczej i leśnej a całych ekosystemów. Inżynieria ekologiczna związana jest z naukami biologicznymi i inżynierskimi. Absolwenci kierunku Inżynieria ekologiczna zdobędą umiejętności oceny stanu środowiska i skutków zmian spowodowanych użytkowaniem środowiska, zmianami klimatu, inwestycjami infrastrukturalnymi i przemysłowymi. Zdobędą specjalistyczną wiedzę i umiejętności oceny technik i technologii stosowanych w gospodarce rolnej i leśnej oraz inwestycji infrastrukturalnych i przemysłowych w aspekcie wpływu na środowisko. Będą przygotowani do opracowywania raportów i ekspertyz ekologicznych, monitoringu zarządzania środowiskiem i proekologicznych technologii w kształtowaniu środowiska oraz zapobiegania i oceny skutków katastrof ekologicznych [3].

Streszczenie

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie jest nowoczesnym uniwersytetem przyrodniczym sięgającym historią roku 1816, kiedy to powstał Instytut Agronomiczny. Instytut ten, powołany z inicjatywy wybitnych polityków i działaczy gospodarczych, m.in. Stanisława Staszica, w swoich założeniach prowadził nie tylko kształcenie i badania, ale również upowszechniał wiedzę.

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego (SGGW) prowadzi badania naukowe zarówno w szeroko rozumianym zakresie nauk przyrodniczych, jak również w naukach ekonomicznych, humanistycznych i technicznych. SGGW zabiega o poszerzanie badań naukowych oraz aktualizację programów studiów. Uczelnia upowszechniania osiągnięcia nauki.

W celu podnoszenia jakości kształcenia Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego opracowała wizję przyszłości wyznaczającą kierunek dążeń Uczelni z uwzględnieniem 10-letniego horyzontu strategicznego.

[1] http://www.sggw.pl/wp-content/uploads/2009/09/StrategiaSGGW_2011-2020.pdf

[2] STRATEGIA SZKOŁY GŁÓWNEJ GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO w WARSZAWIE NA LATA 2011–2020 Warszawa, listopad 2010

[3] http://www.farmer.pl/biznes/edukacja-i-szkolenia/nowe-kierunki-studiow-rolniczych,30832.html

УДК 636.2.03

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В ОТРАСЛИ СКОТОВОДСТВА В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Найманов Д.К., д.с.-х.н., профессор, Папуша Н.В., к.с.-х.н.,
(Костанайский государственный университет им. А.Байтурсынова, Казахстан)

Чтобы решить задачи, поставленные Главой государства РК, к 2014 году более 80% внутреннего рынка продовольственных товаров должны составлять отечественные продукты питания. А для этого в животноводстве в ближайшие годы необходимо совершить прорыв.

Выяснены и три основные причины низкой продуктивности стада. Первая – отсутствие целенаправленной селекционной работы, ориентированной на достижение определенных результатов. Вторая – бессистемное использование семяпродукции быков-производителей отечественного и импортного генофонда. И третья – отсутствие надлежащей кормовой базы, что в значительной степени лимитирует получение животноводческой продукции.

Для решения этих проблем ставка делается на крупномасштабную селекцию. В рамках крупномасштабной селекции функции по координации селекционного процесса были возложены на организованный сравнительно недавно Научно-инновационный центр животноводства и ветеринарии, созданный при акционерном обществе «КазАгроИнновация» МСХ РК. На текущий момент порядка 500 хозяйств изъявили желание работать под эгидой КМС и заключили с центром договор о научном сопровождении селекционного процесса. Главной задачей крупномасштабной селекции можно назвать переход на международные стандарты.[1]

По состоянию на 1 января 2011 года в программе «Крупномасштабная селекция в скотоводстве» принимают участие 832 хозяйствующих субъектов из них племенных хозяйств 191 и товарных 641 (91 % от общего числа зарегистрированных в стране). Общая численность поголовья крупного рогатого скота участников КМС составляет 364 761 голов, в том числе - 142 538 коров.[2]

В Казахстане запустили информационно-аналитическую систему «Крупномасштабная селекция в скотоводстве», которая является первой отечественной интегрированной web-системой в области племенного животноводства. Применение новой системы обеспечивает оперативный поголовный учет сельскохозяйственных животных, анализ качественных и количественных показателей зоотехнической работы, что повышает качество производственной и маркетинговой деятельности хозяйства.

Информационно-аналитическая система (ИАС) позволяет производить мониторинг зарегистрированных в системе хозяйств и активности их работы.

В рамках КМС также предусмотрено совершенствование методов планирования селекционной деятельности. Разрабатываются единые требования к разработке, а также экспертизе планов селекционно-племенной работы. При этом будет усилен механизм контроля за ходом реализации.

Ведение зоотехнического и племенного учета скота – один из основных элементов селекционно-племенной работы. Любое событие, происходящее в процессе производственной деятельности, будь это искусственное осеменение или взвешивание, будет зафиксировано. Таким образом, фермеры смогут качественнее оценить уровень развития производства и эффективность вложенных усилий.

По мнению специалистов, главным конкурентным преимуществом системы является механизм сбора, обработки и анализа информации, позволяющий функционировать по принципу «однократного ввода данных и многократного использования». То есть для получения широкого круга статистических и аналитических отчетов работнику хозяйства достаточно ввести количественные признаки ежедневных событий.[3]

Основным условием для вступления в данную программу являлось наличие научного сопровождения от НИИ или университета. Научная группа под руководством доктора с.-х.наук, профессора Найманова Д.К. на протяжении нескольких лет оказывает услуги по научному сопровождению селекционного процесса в хозяйствах Костанайской области.

Здесь налицо польза для двух сторон: ВУЗ – преподаватели имеют возможность беспрепятственного контакта с животными, сбора информации о состоянии отрасли скотоводства, последних тенденциях и новинках технологий, используемых в производстве. Предприятие – получает необходимые услуги по комплексной оценке (бонитировке) крупного рогатого скота, рекомендации по улучшению селекционного процесса.

Выполнение хоздоговорных тем помогает держаться в постоянном научном поиске. Работа с разными хозяйствами, породами крупного рогатого скота позволяет строить аналогии, проводить сравнения, приходить к определенным умозаключениям.

При проведении научного сопровождения, нами отмечено, что в последние годы в отрасли скотоводства внедряются все больше и больше инновационных разработок. Так, наиболее ярко инновации проявляются в ТОО «Сарыагаш» Денисовского района. В ноябре 2011 г. ими был запущен новый молочный комплекс на 1200 голов, с доильной установкой типа «Карусель». Данный комплекс построен по проекту немецкой компании WestfaliaSurge и включает в себя все необходимое оборудование. Также в ТОО «Сарыагаш» второй год внедряют метод холодного воспитания телят черно-пестрой породы. Для этого в хозяйстве имеются пластиковые домики, рассчитанные на содержание одного теленка. Кормление и поение телят индивидуальное; применяется принудительная выпойка молозива, используя прибор посредством которого молозиво сразу попадает в сычуг (длинная полая трубка, длиной 0,5 м.).

В Казахстане резко-континентальный климат, температура зимой опускается до -35°С, поэтому, чтобы уберечь телят, специалисты хозяйства, учитывая данные нами рекомендации, адаптируют технологию холодного выращивания телят под имеющиеся климатические условия. Домики для содержания телят устанавливают в коровник, имеющий стены лишь с северной стороны, где дуют преобладающие ветра.

Для кормления телят в молочный период в хозяйстве применяют «Кормоняню», производство компании WestfaliaSurge, представляющую собой установку на колесах, снабженную электротенами и имеющую дозатор.

На сегодняшний день в хозяйствах Костанайской области ТОО «Сарыагаш» и ТОО «Баталинское» имеются телки, полученные от однополого семени. Осеменение коров однополым семенем было начато в хозяйствах в 2009 году и показало хорошие результаты. И хотя стоимость одной спермодозы в три раза больше, чем обычного, оплодотворяемость и выход телят немного ниже и составляет 75-80%; но телки американской селекции превосходят своих сверстниц по интенсивности роста и экстерьерным показателям. Шерстный покров данных телок гладкий, блестящий; животные подвижные, на крепких ногах.

Также впервые в Костанайской области в анализируемом хозяйстве применялся метод трансплантации эмбрионов. И хотя из пересаженных 30 эмбрионов прижилось и родилось 18 телят, но для хозяйств это положительный опыт.

Положительный инновационный опыт отмечен и в кормопроизводстве. Так, применение в последние 5 лет при производстве монокорма миксеров значительно улучшило поедаемость кормов. Предварительное измельчение корма способствует лучшей усвояемости питательных веществ. Проведенный в ТОО «Сарыагаш» и ТОО «Баталинское» эксперимент, учитывающий количество заданного корма и количество корма, оставшееся в кормушках, подтвердил данное утверждение.

Только инновационный подход способен вывести отрасль скотоводства в Казахстане, который расположен в менее благоприятных природно-климатических условиях, чем другие страны, на передовые позиции в мире.

В молочном скотоводстве инновации внедряются значительно шире, чем в мясном скотоводстве.

Интенсивная технология потребовала создания новых высокопродуктивных генотипов, повышения уровня селекционно-племенной работы, изменились направление селекции и требования к мясному скоту. Если ранее первостепенное значение придавалось скороспелости животных, то теперь на первом плане – интенсивность роста в сочетании с великорослостью. Поэтому деятельность ученых и селекционеров была направлена на улучшение продуктивных качеств мясного скота.

Генофонд импортных пород используется с целью совершенствования отечественных мясных пород и получения новых генотипов путем вводного скрещивания родственных групп казахских белоголовых коров с герефордами.

Так, на протяжении последних трех лет в хозяйстве ТОО «Агрофирма Боровское» Мендыкаринского района Костанайской области практикуют осеменение коров спермой герефордских быков-производителей американской и канадской селекции. Первое осеменение проведено в 2008 г спермой быков-производителей канадской селекции Фанат 70 MB-52, Фаворит 2649556 MB-54, Фонтан 5 MB-51. В дальнейшем продолжено герефордами американской селекции Keys 28 и SR GD Blarneystone T38 P22967734.

Молодняк, полученный от данного скрещивания, характеризовался лучшей интенсивностью роста и развития, в дальнейшем животные имели отличные мясные формы, упитанность. Бычки, полученные от данного скрещивания, прошедшие отбор по собственной продуктивности, были рекомендованы нами для использования в случных кампаниях, как в хозяйстве ТОО «Агрофирма Боровское», так и в дочерних хозяйствах предприятия Иволги-Холдинг.

На сегодняшний день хозяйства желают заниматься преимущественно мясным скотоводством в связи с тем, что данная отрасль относительно малозатратна, как по трудовым, так и материальным вложениям.

Перспективным инновационным опытом становится строительство откормочных площадок открытого и полузакрытого типа с учетом современных требований. На сегодня подобная откормочная площадка имеется в ТОО «Тимофеевка Агро» и в ряде других мясных хозяйств. Планируется строительство откормочной площадки и в ТОО «Максут-Т». В связи с принятием закона о запрете проведения убоя животных в необорудованных для этого помещениях, повсеместно строятся специализированные убойные пункты, с соблюдением всех санитарно-гигиенических требований.

Конечно, имеются и другие инновации (например, УЗИ-диагностика стельности коров, метод ИФА определения стельности по молоку), но в нашей статье мы постарались осветить лишь наиболее значимые для хозяйств Костанайской области.

В целом в Казахстане в отрасли скотоводства во многих хозяйствах отмечено внедрение инновационных разработок, которое будет продолжено и в дальнейшем.

Литература:

1. http://www.plem.kz
2. http://www.kazakh-zerno.kz
3. http://asyl-tulik.kz

УДК 621.31

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО СЕКТОРА

Кошкин И.В. к.т.н., доц., Атымтаев Е.К.
(Костанайский государственный университет им. А.Байтурсынова, Казахстан)

За двадцать лет после независимости в экономике Республики Казахстан произошли коренные изменения: от социалистической - к рыночной. Став независимым, Казахстан полностью изменил всю структуру экономики. Одновременно с сельским хозяйством и промышленности ведущей отраслью страны стали сырьевая база, торговля, транспорт, энергетика.

Энергетический комплекс – важная составная часть экономики нашего региона. При высоких темпах промышленного и аграрного развития растет и потребление электрической

энергии, поэтому эффективность тарифной политики, энерго- и ресурсоэффективность, а также обеспечение энергетической безопасности регионов является на сегодняшний день актуальной задачей для развития экономики страны.

Именно экономия электрической энергии ведет к наиболее эффективному энергосбережению, то есть к экономии основных источников энергии (сегодня это уголь, нефть и газ), запасы которых в природе ограничены.

Способы экономии электрической энергии, бывают различные. Веерное отключение электричества – это, давно привычная реальность в современных городах, которая реализует экономию на государственном уровне. Для крупных промышленных потребителей электрической энергии, создаются всевозможные компенсаторы реактивной мощности и т.д. Экономия электроэнергии на государственном уровне – это общественная задача, которая реализуется соответствующей организацией производства, а вот энергосбережение в быту, тема, которая волнует каждого отдельного человека. Наибольшие затраты электроэнергии в квартире, приходятся на обеспечение работы: электроплиты, стиральной машины, холодильной установки, электрического чайника, утюга и, как ни странно, стационарного компьютера. А следовательно, советы по экономии электрической энергии при использовании этих и других домашних, приборов имеют важнейшее значение в работе по экономии электрической энергии и снижению ежемесячных затрат на коммунальные услуги.

Для экономного использования электрической энергии в быту возможны следующие способы:

1. Рациональное использование электроэнергии;
2. компенсация реактивной мощности;
3. использование нетрадиционных источников электроэнергии.

Первый способ предполагает использование следующего ряда мероприятий:

–Самый существенный и самый простой способ экономии электроэнергии в быту заключается в равномерном потреблении электроэнергии всеми потребителями в течение суток;

–производить проверку надежности контактных соединений электроустановочных изделий и защитных аппаратов;

–применять специализированных электронагревательных приборов в технологических процессах, в которых электроэнергии тратится гораздо меньше;

–применять осветительные устройства с энергосберегающими лампами, а также светильникам с электролампами, оснащенным индивидуальными полупроводниковыми светорегуляторами и бесшумными пусковыми устройствами;

–не располагайте холодильные аппараты, аудиотехнику и телевизоры вблизи отопительных и нагревательных устройств, оставляйте пространство для циркуляции воздуха;

–выполнять организационные мероприятия по поверке внутренних показаний электросчетчика, сравнивайте потребление электроэнергии в настоящем месяце с предыдущим, анализируйте, отчего произошла экономия (или перерасход) электроэнергии, и делайте соответствующие выводы;

–экономить расход электроэнергии компьютернай и оргтехники. Необходимо, отходя от компьютера более чем на 20 минут, переводить его в «спящий режим». Это равнозначно выключению освещения в двух комнатах. Во время работы CD/DVD привода в вашем компьютере или ноутбуке затраты электроэнергии блоком питания ПК значительно возрастают.

Соблюдение данных правил даст вам возможность сэкономить 30-40% экономии электрической энергии или экономия в оплате:

$$C = (0{,}30\text{-}0{,}40)\cdot T \qquad (1)$$

где: Т – стоимость электроэнергии потребленной за год ,

С – годовая экономия за оплату электроэнергии.

C_1 =(0,3 - 0,4)·100·12·12,03= (4331-5774) тенге на одного члена семьи

Вторым способом является компенсация реактивной мощности. Реактивная энергия - это энергия, которая идет на создание электрического (конденсатор) или магнитного (катушка индуктивности) поля, и которая полезной работы не производит. Реактивная мощность относится к техническим потерям в электросетях.

Экономический эффект от внедрения автоматической конденсаторной установки складывается из следующих составляющих:

–Экономия на оплате реактивной энергии. Оплата за реактивную энергию составляет от 12% до 50% от оплаты активной энергии в различных регионах. Как показывает практика, стоимость конденсаторной установки компенсации реактивной мощности окупается через полгода-год после внедрения;

–для действующих объектов уменьшение потерь электроэнергии в сетях за счет уменьшения значений токов;

– для проектируемых объектов внедрение конденсаторной установки на этапе проектирования позволяют сэкономить на стоимости электрических линий за счет уменьшения их поперечного сечения.

В среднем на действующих объектах в подводящих проводах теряется 10...15% потребляемой активной энергии. Потери пропорциональны квадрату значения тока, протекающего по проводнику. Для расчетов примем коэффициент потерь Кп=12%.

Рассмотрим экономическую составляющую работы компенсирующей установки на примере:

- До внедрения автоматической конденсаторной установки допустим cos φ=0,60
- После внедрения автоматической конденсаторной установки cos φ=0,97

Относительную активную составляющую тока (совпадающую по фазе с напряжением) примем равной единице. Относительный полный ток составляет до внедрения I_1=1/0,6=1,667. Относительный полный ток составляет после внедрения I_2=1/0,97=1,03

Снижение потребления активной мощности составит:

$$\Delta Wc = [(I_1^2 - I_2^2)/I_1^2] \cdot Кп \cdot 100\% = 7{,}42\%$$

т.е. в этом примере затраты на активную энергию уменьшились на 7,42%.

В общем случае снижение потребления активной энергии за счет увеличения cos φ

$$\Delta Wc = \{ [1/\cos^2\varphi_1 - 1/\cos^2\varphi_2]/ [1/\cos^2\varphi_1] \} \cdot Кп \cdot 100\%$$

где:

- cos φ1 – косинус фи до компенсации (например 0,6)
- cos φ2 – косинус фи после компенсации (например 0,97)
- Кп - коэффициент потерь Кп=0,12

Тогда, для нашего примера, ΔWc = 7,40%

Годовая экономия С в оплате электроэнергии

$$C = (\Delta Wc/100\%) \cdot T = 0{,}074 \cdot T$$

где:Т – стоимость электроэнергии потребленной за год.

Если за год на одного человека рассчитано 100·12= 1200 кВт, то экономия составит

C_2 = (ΔWc/100%)·Т = 0,074·Т= 0,074·100·12·12,02=1067,4 тенге на одного члена семьи.

Третий способ - использование нетрадиционных источников электроэнергии, который все больше начинает прогрессировать в своем развитии в нашей стране.

Выводы.

В бытовых условия экономия электрической энергии осуществимо за счет рационального использования электрической энергии и за счет компенсации реактивной мощности. Первое дает экономию годовую экономии C_1 равна 360 – 480 кВт одного члена семьи. Вторая дает экономии C_2 равной 88 кВт или применяя комплексно мы получим экономию электрической С = (360 – 480)+88 = 448 – 568 кВт

В среднем 508 кВт энергии за год на одного члена семьи. Если предположить, что в городе Костанае проживает 50 тысяч семей в составе 4 человек, то годовая экономия электрической энергии составит $C_Г$ = 508·4·50000 = 101600000 кВт, что достаточно эффективно для энергосистемы.

Литература

1. Менеджмент и маркетинг в электроэнергетике./ Дьяков А.Ф., Жуков В.В., Максимов Б.К., Молодюк В.В. - Издательство: МЭИ , 2007 г.-210с.

2. Потери электроэнергии. Реактивная мощь. Качество электроэнергии. Руководство для практических расчетов./Железко Ю.С. М.: ЭНАС, 2009. - 456 с.

УДК 631.8;631.171

К ФОРМАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТУКОВ

Нукешев С.О., д.т.н., доцент,
(Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, Казахстан)

Введение

Известно, что необходимость разработки новой технологии и создания автоматизированных технических средств для дифференцированного внесения минеральных удобрений в системе точного земледелия, обеспечивающих сохранение плодородия почв и повышение урожайности при высокой эффективности и окупаемости удобрений, является важнейшей научно-технической проблемой, требующей решения в кратчайшие сроки.

Повышение эффективности применения минеральных удобрений и обеспечение экологической безопасности решается посредством использования технологии внутрипочвенного дифференцированного внесения удобрений. Реализация этой технологии сдерживается отсутствием серийного выпуска машин, обеспечивающих адаптированное к потребностям растений точное дозирование и оптимальное внутрипочвенное распределение минеральных удобрений относительно корневой системы растений.

Реализация технологического процесса внутрипочвенного дифференцированного внесения твердых минеральных удобрений представляется как совокупность действий отдельных технологических операций – сводоразрушения, ворошения, дозирования, транспортирования, распределения по сошникам и внутрипочвенного распределения удобрений, подчиненных единой цели. Для качественного выполнения технологического процесса необходимо обратить внимание на важность четкого определения целей и задач функционирования системы.

Целью функционирования системы является равномерное распределение необходимой дозы питательных элементов внутри почвы. Задачи функционирования системы складываются из задач к каждому процессу. Например, задачей процессов сводоразрушения и ворошения является обеспечение дозаторов непрерывным равномерным потоком материалов.

Качество работы технологического процесса внесения минеральных удобрений можно оценить при помощи показателей эффективности. Под показателем эффективности сложной системы будем понимать *такую числовую характеристику системы, которая* оценивает степень приспособленности системы к выполнению поставленных перед нею задач. Характер показателя эффективности определяет основные направления в поиске свойств системы, которые обеспечивают ее оптимальность.

Технологический процесс внутрипочвенного внесения минеральных удобрений функционирует в условиях действия большого числа случайных факторов (неравномерность рельефа поля, случайные отклонения агрегата от намеченного курса и т.д.), поэтому результаты его работы неизбежно носят случайный характер.

Когда результатом функционирования рассматриваемого технологического процесса служит некоторое событие (например, количество удобрений, внесенное на определенный участок поля), оно должно рассматриваться как случайное событие.

С целью согласования разнородных тенденций в характере функционирования технологического процесса нужно пользоваться показателями эффективности, содержащими ограничительные условия. Для технологического процесса внесения минеральных удобрений показателем эффективности может служить качество внесения удобрений при условии, что затраты на внесение не превышают заданной величины.

Максимальные показатели эффективности можно достичь при оптимальных значениях дозы, показателей качества. В этом случае достигается наибольшая урожайность сельскохозяйственной культуры при заданных затратах на выполнение операций внесения удобрений, мелиорантов, либо заданный эффект (запрограммированная урожайность) при наименьших затратах энергии и ресурсов, либо наибольшее значение эффекта по отношению к затратам.

При заданных затратах, связанных с внесением туков, значения показателей качества, при которых достигается наибольший эффект, рассматриваются как критерии оптимизации, а заданные затраты, как ограничения. Когда минимизируются затраты на обеспечение заданного уровня качества, критерием оптимизации являются затраты на выполнение технологических операций, а заданные значения показателей качества - ограничениями.

На начальном этапе при разработке экономико-математической модели оптимизации ограничимся операциями внесения туков и доведения их значений до заданного уровня.

Для математической постановки задачи необходимо располагать следующей информацией [1]:

1. Данными о распределении питательных элементов в почве - средние значения $\overline{N}_П, \overline{P}_П, \overline{K}_П$ и коэффициенты вариации V_N, V_P, V_K.

2. Функциями отзывчивости сельскохозяйственной культуры на количество и качество распределения питательного элемента в почве:

$$Y_N = Y_N(\overline{N}, V_N); Y_P = Y_P(\overline{P}, V_K),... \quad (1)$$

3. Затратами энергии E_{ijk} на выполнение i-ой операции, j-м техническим средством по k-ой технологии в зависимости от дозы и качества внесения N,P,K:

$$E_{ijk} = E_{ijk}(\overline{N}, \overline{P}, \overline{K}, V_N, V_P, V_K). \quad (2)$$

4. Функциями, описывающими зависимость количества клейковины, белка, нитратов и других потребительских, технологических свойств урожая от количества и качества распределения элементов питания в почве

$$f_1 = f_1(\overline{N}, \overline{P}, \overline{K}, V_N, V_P, V_K). \quad (3)$$

5. Функциями, отражающими негативное антропогенное влияние на тот или иной элемент (S) агроэкосистемы внесения данного элемента с качеством распределения, характеризуемым коэффициентом вариации V_P, при i-ой операции, j-м техническим средством по k-ой технологии:

$$Э_{ijk} = Э_{ijk}(\overline{N}, \overline{P}, \overline{K}, V_N, V_P, V_K). \quad (4)$$

Перечисленные в пп. 1...4 функциональные зависимости берутся либо из соответствующих литературных источников, рекомендаций, либо получают в результате дополнительных теоретических и экспериментальных исследований. Данные о предельных уровнях концентраций вредных веществ в урожае, грунтовых водах и водоемах берутся из соответствующих нормативных документов. К вышеперечисленным в пп. 1...4 необходима дополнительно информация о величине программируемой урожайности данной сельскохозяйственной культуры $У_{пр}$, о предельно допустимых значениях l - того показателя качества сельскохозяйственной продукции l_{min}, l_{max}, о предельно допустимых концентрациях (ПДК) вносимого элемента в водоемах, грунтовых водах, растениях, допустимых уплотнениях почвы и.т.д. - $Э_{min}$, $Э_{max}$.

Рассмотрим один из вариантов постановки задачи. Оптимальные показатели качества внесения туков определяются для всего поля. В этом случае математическая постановка задачи имеет следующий вид:

$$\min_{N,V_N} E_{ijk}(\overline{N}, \overline{P}, \overline{K}, V_N, V_P, V_K) \quad (5)$$

$$У_0(N_П, P_П, K_П, V_{N_П}, V_{P_П}, V_{K_П}) + У(N, P, K, V_{NPK}) \geq У_{пр}, \quad (6)$$

$$l_{\min} \leq f_1(N, P, K, V_N, V_P, V_K) \leq l_{\max}, \quad (7)$$

$$Э^S_{\min} \leq Э^S_{ijk}(N, P, K, V_N, V_P, V_K) \leq Э^S_{\max}, \quad (8)$$

где $У_0$ – урожайность без внесения туков; $У$ – прибавка урожайности после внесения туков; $Э^s_{min}$, $Э^s_{max}$ - допуски на уровень загрязнения S-той экосистемы (водоемы, грунтовые воды, почва и т.д.).

Принимая во внимание, что коэффициент вариации распределения туков в почве $V_{пN}, V_{пP}, V_{пK}$ зависит от качества внесения туков на поле $V_{вн}$, к ограничениям (5-8) необходимо добавить соотношение

$$f(V_{пN}, V_{пP}, V_{пK}, V_{вн}) = 0 \quad . \quad (9)$$

Решением системы (5-8) будут такие значения средних N^*,P^*,K^* и качество внесения их на поле V_N^*,V_P^*,V_K^*, при которых будет достигнута программируемая урожайность $У_{пр}$, будут удовлетворены требования к качеству получаемой продукции

$$k_{k\,\min} \le k_k(\overline{N}^{\#},V_N^{\#}) \le k_{k\,\max} \tag{10}$$

и к защите окружающей среды от загрязнения

$$Э_{\min}^S \le Э^S(N^{\#},V_N^{\#}) \le Э_{\max}^S, \tag{11}$$

а затраты на внесение будут минимальными:

$$E_{ijk}(\overline{N}^{\#},V_N^{\#}) = \min_{N,V}\left[(E_{ijk}(N,V_N)\right]. \tag{12}$$

Заключение

Максимальные показатели эффективности можно достичь при оптимальных значениях дозы туков, показателей качества. В этом случае достигается наибольшая урожайность сельскохозяйственной культуры при заданных затратах на выполнение операций внесения туков, мелиорантов, либо запрограммированная урожайность при наименьших затратах энергии и ресурсов, либо наибольшее значение эффекта по отношению к затратам.

При заданных затратах, связанных с внесением туков, значения показателей качества, при которых достигается наибольший эффект, рассматриваются как критерии оптимизации, а заданные затраты, как ограничения. Когда минимизируются затраты на обеспечение заданного уровня качества, критерием оптимизации являются затраты на выполнение технологических операций, а заданные значения показателей качества - ограничениями.

Литература

1. Нукешев С.О. Формализация технологического процесса внутрипочвенного дифференцированного внесения минеральных удобрений // Труды межд. науч. конф. «Наука и ообразование – ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030» (Сагиновские чтения №2), 24-26 июня 2010 г. В 5-х ч. Часть 3/ Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – С.267-269.

УДК 334.012:330:341.1

ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Садыкова С.Ж., к.э.н., доцент,
(Научно-производственный центр ресурсосберегающих технологий «САПА», Казахстан)

Тенденции развития мирового сообщества свидетельствуют о возрастающем влиянии инновационной деятельности на темпы экономического роста. На мировом рынке продукты интеллектуального труда имеют более высокую стоимость по сравнению с другими сферами экономической деятельности. Требования рынка диктуют необходимость создания условий для широкого использования нововведений, усиления инновационной активности.

До недавнего времени в Казахстане была принципиально новая экономическая ситуация - создана достаточно прочная база рыночных отношений, но вместе с тем стало очевидно, что программа экономических реформ нуждается в серьезных изменениях и в первую очередь в плане перехода с макроуровня на уровень конкретного производства. Решающим фактором в повышении конкурентного статуса мы считаем активизацию инновационных процессов. Поиск новых возможностей и механизмов в разработке и освоении инноваций в тесной связи с проблемами совершенствования хозяйствования и управления приобретает исключительно важное значение.

Инновационные процессы оказывают влияние не только на производство, но и практически на все стороны общественной жизни. В результате этого совершенствуется структура потребления материальных и нематериальных благ, создаются новые сферы жизнедеятельности людей. Например, одно рабочее место в области высоких технологий создает от пяти до десяти рабочих мест в сфере промышленности.

Кроме того, характерной чертой отечественной экономики является существенный разрыв между отраслями по уровню технологического развития и инновационного потенциала. Более того, даже система подготовки кадров в основном ориентирована на кадровую поддержку сырьевых секторов экономики.

В общей системе экономических отношений инновационной деятельности принадлежит ключевое место, так как её конечными результатами – повышением эффективности производства, ростом объемов наукоемкой продукции – определяется экономическая мощь страны. Именно поэтому был принят ряд Указов и Программ развития «Программа инновационного развития РК, Стратегический план развития РК до 2020года, Закон об инновационной деятельности, Программа по развитию инноваций и содействию технологической модернизации в Республике Казахстан на 2010-2014 годы » и ряд других.

Учитывая, что в сельской местности проживает около 50 % населения страны, развитие аграрной отрасли является ключевым фактором повышения качества жизни сельского населения. Инновации получат максимальное развитие в тех секторах, в которых Казахстан по природе своей силен, то есть в зерновом хозяйстве.

К сожалению в этой области подавляющая часть проектов по разработке инновационной продукции являются инициативными разработками, а не региональными или научно-техническими заказами, таким образом, разработчики сами изобрстают какой-либо продукт и в последующем вынуждены искать ему применение и находить покупателей этих изобретений. Безусловно такой подход к разработке инновационной продукции низкой востребованностью на рынке. Проблема коммерциализации изобретений, нововведений и инноваций достаточна актуальна и решить ее сложно хотя бы потому, что зачастую конечный заказчик продукта не всегда в состоянии оплатить инновацию, фермерские хозяйства сами «висят на шее» у государства и дополнительные финансовые вливания им не по карману.

А государственный заказ, в свою очередь не связан напрямую с потребностями бизнеса и определяется государственными органами самостоятельно. Это говорит об отсутствии связей между наукой и предприятиями.

С целью регулирования инновационных процессов государство оказывает как прямую поддержку инновационной деятельности, инициируя нововведения, и выступая участником связанных с этим отношений, так и опосредовано, стимулируя инновации косвенными методами и создавая соответствующий экономический механизм.

Прямое регулирование инновационной деятельности осуществляться на основе:

– выбора приоритетных направлений развития науки и техники и определения перечня «критических технологий»;

– целенаправленного финансирования из государственного бюджета;

– выделения прямых государственных инвестиций для реализации инновационных программ и проектов, имеющих общенациональное значение, но не привлекательных для частных инвесторов;

– софинансирования государством инновационных проектов и подпрограмм, реализуемых негосударственными структурами;

– инициирования и осуществления демонстрационных проектов;

– государственной экспертизы инновационных проектов на соответствие приоритетам инновационного развития страны;

– формирования инфраструктуры инновационной деятельности (технологические парки, бизнес – инкубаторы и др.);

– развития международного научно-технического сотрудничества.

Косвенное регулирование инновационной деятельности осуществляться на основе:

– льготного налогового законодательства;

– льготного инвестиционного, лицензионного и таможенного законодательства для отечественных и зарубежных инвесторов.

Зерновое хозяйство - главная отрасль земледелия Казахстана. В последние годы общие посевы зерновых культур занимали свыше 80% посевной площади сельскохозяйственных культур. Северные регионы специализируются на выращивании зерновых культур и животноводстве, а южные регионы, где орошение имеет существенное значение, имеют большую диверсификацию возделываемых культур - зерновые, масличные, плодово-ягодные культуры, овощи, хлопок.

В Казахстане производится 13,5-20,1 млн. тонн зерна, что дает право стране находиться на третьем месте в СНГ после России и Украины. Средняя урожайность зерна составляет 1,0-1,3 тонн/га. Рост производства зерна способствует увеличению объемов его реализации и повышению доходности отрасли. В среднем отгружается на экспорт 2,8-7,0 млн. тонн зерна. Кроме того, экспортируется около 1,3-2,2 млн. тонн муки.

Зерновое хозяйство республики функционирует во многом благодаря огромным площадям, а также более благоприятным погодным условиям последних лет, которые почти на две трети формировали урожай зерновых культур и качество зерна.

Для того чтобы зерновое производство было конкурентоспособным нам необходим технический и технологический прорыв, который возможен только посредством постоянных вложений инвестиций в нововведения. Вот почему в основу стратегии взаимосвязанного воспроизводства в машиностроительном и аграрном секторах АПК должен быть положен инновационный подход, ориентированный на прорывной тип их развития как реальную альтернативу догоняющему типу развития, характерному на сегодня для данных сфер экономики страны.

Догоняющий тип развития, представляющий собой модернизацию производства на основе иностранных технологий и систем машин, обрекает зерновое хозяйство и агропромышленный комплекс Казахстана на их дальнейшее отставание от мирового уровня и закрепляет неконкурентоспособность сельскохозяйственной продукции.

Возрастающая технико-технологическая отсталость и низкая экономическая эффективность ведения зерновой отрасли накладываются на постоянно обостряющийся инвестиционный голод, а многочисленные издержки осуществляемой аграрной реформы и непредсказуемость погодных условий во многом блокируют ее развитие, тем самым не дают возможности в полной мере реализовать генетический потенциал сорта, его положительные качественные параметры.

Мы считаем, что одним из решений вышеизложенной ситуации будет разработка перспективной отечественной зерновой технологии и модификации семярисозерно-уборочного комбайна «Казакстандык-1». Совместно с крупнейшими комбайностроительными заводами России разработана перспективная зерновая технология

и (новая) модификация семя-рисозерноуборочного комбайна «Казакстандык-1», прошла государственные испытания и рекомендована на выпуск промышленной партии. Это может служить основой отечественного комбайностроения, что совпадает с предложенной Президентом страны стратегией реформирования агропромышленного комплекса Казахстана, соответствует Закону РК «О Зерне», проекту Закона «О Семеноводстве», а также постановлению Правительства РК о производстве в Казахстане зерноуборочных комбайнов и их дальнейшей реализации (март 2001 г).

Экономический эффект от инноваций, создаваемых в машиностроительном секторе АПК, в сравнении с импортной техникой должен покрывать дополнительные издержки в сельском хозяйстве, связанные с неблагоприятными природными условиями сельскохозяйственного производства. Только в этом случае отечественные зернопроизводители будут иметь возможность конкурировать на равных с импортным продовольствием.

Государство, создавая необходимые условия для инновационного развития, стимулируя инновационную активность населения, должно содействовать становлению и развитию производственного предпринимательства в сфере инновационной деятельности.

Создание благоприятного инновационного климата в республике станет базовым фактором превращения Казахстана в высокоиндустриальное общество с социально ориентированной и развитой рыночной экономикой.

В целом, оценка сложившейся в Казахстане ситуации позволяет сделать предположение, что национальная система поддержки и внедрения инноваций остается слабым звеном, поскольку в стране нет эффективной системы конвертирования отечественных и зарубежных знаний в национальное богатство.

Литература:

1. Программа инновационного развития РК, Астана 2001.
2. Стратегический план развития РК до 2020года, Астана 2010.
3. Программа по развитию инноваций и содействию технологической модернизации в Республике Казахстан на 2010-2014 годы, Астана 2010.

УДК 631.34: 634.739

НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА КЛЮКВЕННЫХ ЧЕКАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ

Зеленовский А.А., к.э.н., доцент, Мисун В.Л. (БГАТУ),
Лягуский Д.В. (ОАО «Полесские журавины», Пинский район)

Введение

В регионе Белорусское Полесье после проведения заготовки торфа на топливо образовалось более 300 тысяч гектаров малопригодных для сельскохозяйственного производства земель, в основном торфяных и торфяно-болотных почв верхового и переходного типов, подверженных к тому же ветровой эрозии. Важнейшей социально-экологической задачей стало изыскание возможностей эффективного использования непроизводственных площадей.

Конкретным примером решения проблемы использования торфяно-болотных почв Белорусского Полесья служит организация на этих землях промышленного выращивания крупноплодной клюквы. Социальная составляющая эффекта от производства крупноплодной клюквы усиливается и тем, что в ягодах содержится комплекс биологически активных соединений, обладающих защитными свойствами по отношению к радионуклидам и тяжелым металлам, что особенно важно для населения после аварии на Чернобыльской АЭС.

Наиболее сложной проблемой при выращивании крупноплодной клюквы на чеках промышленной плантации является борьба с сорной растительностью и защита культуры от вредителей и болезней. Эта культура отличается слабой конкурентоспособностью по отношению к сорной растительности и в отсутствии надежных мер борьбы с сорняками ущерб производству большой. Применение же агрохимикатов для борьбы с сорной растительностью на клюквенном чеке отличается высокой окупаемостью произведенных затрат. Однако, большая отдача от использования агрохимикатов, при сочетании с экологической безопасностью их применения, может быть достигнута при строгом соблюдении регламента механизированной защиты культурных растений от сорняков, болезней и вредителей с определением границ воздействия агрохимикатов на окружающую среду, за которыми теряется устойчивое функционирование агроэкосистемы и снижаются ее производственные функции.

Основная часть

Для повышения эффективности использования технических средств для борьбы с сорной растительностью на клюквенном чеке важное значение имеет территориальная стабилизация выращивания ягод: правильная подготовка участка и подбор сортов. Это во многом определяет результаты эксплуатации промышленных посадок. Сортовым подбором ягодных насаждений в значительной мере определяется:

– время вступления их в пору плодоношения;
– урожайность;
– адаптация к механизированному выращиванию;
– качество получаемой продукции;
– сроки уборки ягод;
– пригодность к переработке и др.

Промышленная плантация, клюквы может эксплуатироваться более ста лет, а совершенствование сортового состава ягод плантации позволяет увеличить сбор урожая до 2,5 раз.

Для определения эффективности внедрения в практику промышленного клюквоводства новых средств механизации рекомендуется проводить комплексную технико-экономическую оценку (ТЭО), включающую рассмотрение показателей технической, технологической, экономической, социальной и экологической их эффективности [1-2]. Кроме того, учитывая стоимость агрохимиката, которая составляет более половины затрат на защиту растений, снижение его расхода без уменьшения эффективности воздействия, важно не только с точки зрения экологической, но и эффективности технологического процесса. Что же касается организационно-технической стороны использования средств механизации на клюквенном чеке, то следует отметить, что чек имеет специальные дамбы (рис.1), по которым может передвигаться техника, тем самым исключая повреждение клюквенника машинно-тракторным агрегатом.

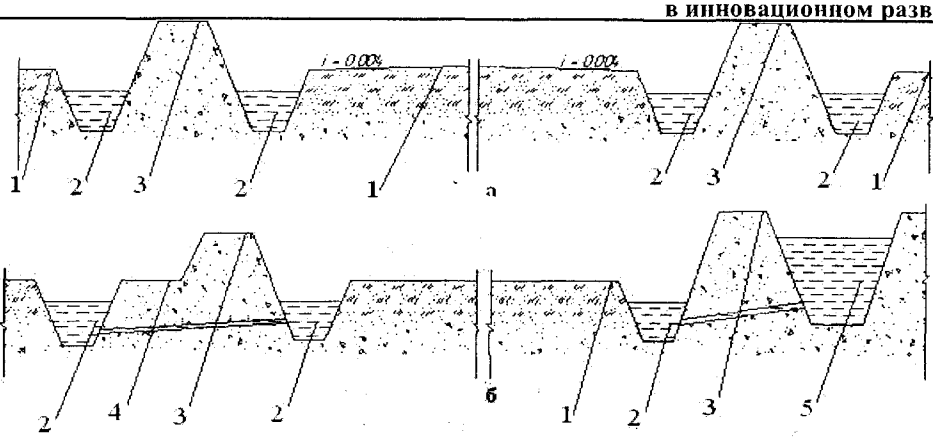


Рисунок 1 – Схема клюквенного чека:
а – поперечный разрез; б – продольный разрез.
1 – клюквенник; 2 – чековый обводной канал; 3 – чековая дамба; 4 – дамба-дорога;
5 – водоотводящий канал

Такое решение обеспечивает повышение производительности труда на 55%, снижение расхода топлива на 20%. При этом исключается необходимость демонтажа оросительной сети на обрабатываемых клюквенных чеках. В качестве технического средства для выполнения технологической операции, например опрыскивания посадок клюквенника предлагается конструкция опрыскивателя[3], снабженного самопередвигающимся устройством с возможностью настройки на требуемый угол поворота для компенсации несогласованного расположения с базовой машины, а гибкий шланг эластичными подвесками связан с канатом, соединяющим базовую машину и барабан самопередвигающегося средства.

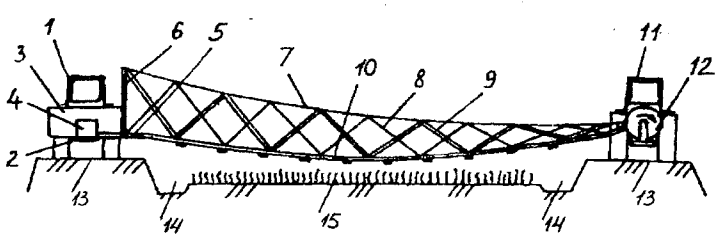


Рисунок 2 – Опрыскиватель для промышленного клюквенного чека [3]:
1 – базовая машина; 2 – рама; 3 – резервуар; 4 – насос; 5 – штанга; 6 – кронштейн;
7– канат; 8 – одинарный резиновый жгут; 9 – сдвоенный резиновый жгут; 10 – шланг;
11 – дополнительное самопередвигающееся средство; 12 – натяжной барабан;
13 – чековая дамба; 14 – чековый обводной канал; 15 – посадки клюквы

С учетом зарубежного опыта эксплуатации технических средств для контактного нанесения раствора гербицида на сорную растительность рекомендуется использовать на клюквенных чеках техническое средство, управлять которым (в отличие от американского аналога) стало возможным не контактируя с обработанной раствором гербицида растительностью. Кроме того, под действием сжатого воздуха, подающегося в верхнюю часть бачка из ресивера, раствор гербицида, преодолевая сопротивление очистительных элементов фильтра, через поплавковую камеру и распределительную полиэтиленовую трубу поступает к вальцу в очищенном виде. Это позволяет исключить засорение отверстий распределительной полиэтиленовой трубы и связанное с этим снижение качества обработки раствором гербицида сорных растений. В случае необходимости, надавливаем ногой

на педаль технического средства, корректируется положение вальца, пропитанного раствором гербицида, относительно поверхности чека. В случае вынужденной остановки технического средства оставшаяся на вальце жидкость, стекает с его поверхности на лоток. При этом максимально исключается попадание капель раствора гербицида на культурные растения и почву.

Заключение

Предлагаемые организационно-технические запатентованные решения, способствуют повышению «экологической чистоты» и экономической эффективности выполнения технологических операций (опрыскивания посадок клюквенника, нанесения раствора гербицида на сорную растительность) на клюквенном чеке промышленной плантации.

Литература

1. Сайганов, А.С. Система показателей по оценке новых средств механизации / А.С. Сайганов // Научно-инновационная деятельность и предпринимательство в АПК: проблемы эффективности и управления: сб. науч. статей 2-й Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 17 - 18 мая 2007 г. в 2 ч. / Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т; редкол.: Г.И. Гануш [и др.] – Минск, 2007. – С. 102 – 104.

2. Методические рекомендации по определению эффективности научно-технической продукции (завершенных НИОКР) в АПК. – М.: ВНИИЭСХ, 2004. – 41 с.

3. Опрыскиватель : пат. 13260 Республики Беларусь на изобретение. МПК(2009) A01M7 / 00 / Л.В. Мисун, В.Л. Мисун, В.А. Агейчик, С.В. Жилич, В.М. Грищук, С.В. Поляк; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. - № u 20080189; заявл. 21.02.2008; опубл. 30.06.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. центр інтэлектуал. уласнасці, 2009. – № 3. – С. 45-46.

4. Устройство для контактного внесения гербицидов, агрегатируемое с мотоблоком: пат. 12722 Республики Беларусь на изобретение, МПК (2009) A 01 C 7/00; A 01 M 7/00/ Л.В. Мисун, В.Л. Мисун, В.А. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № a 20070620; заявл. 24.05.07; опубл. 30.12.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. 2009. – № 6. – С. 38 – 39.

УДК 631.363

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЩНОСТИ ПРИВОДА ВАЛЬЦОВОЙ ДРОБИЛКИ

Шило И.Н., д-р техн. наук, профессор, Савиных В.Н., канд. техн. наук, Воробьёв Н.А., канд. техн. наук, доцент, Гуд А.В. (БГАТУ)

Введение

Одной из наиболее важных задач при анализе энергоемкости измельчения фуражного зерна дробилкой является описание аналитического выражения по определению мощности, затрачиваемой на ее привод. Известные в настоящее время зависимости по определению мощности привода вальцовых дробилок фуражного зерна, не учитывают в совокупности: параметры рифленой поверхности вальцов, режимы работы машин и физико-механические свойства зернового материала.

Основная часть

На основании анализа процесса дробления фуражного зерна была предложена теория, согласно которой вся затрачиваемая мощность делиться на: резание зерновки рифлями быстро вращающегося вальца; преодоление сил сжатии зерновки вальцами; преодоление сил трения зернового материала о вальцы. На рисунке 1 показаны силы, возникающие при дроблении зерновки вальцами с рифленой рабочей поверхностью.

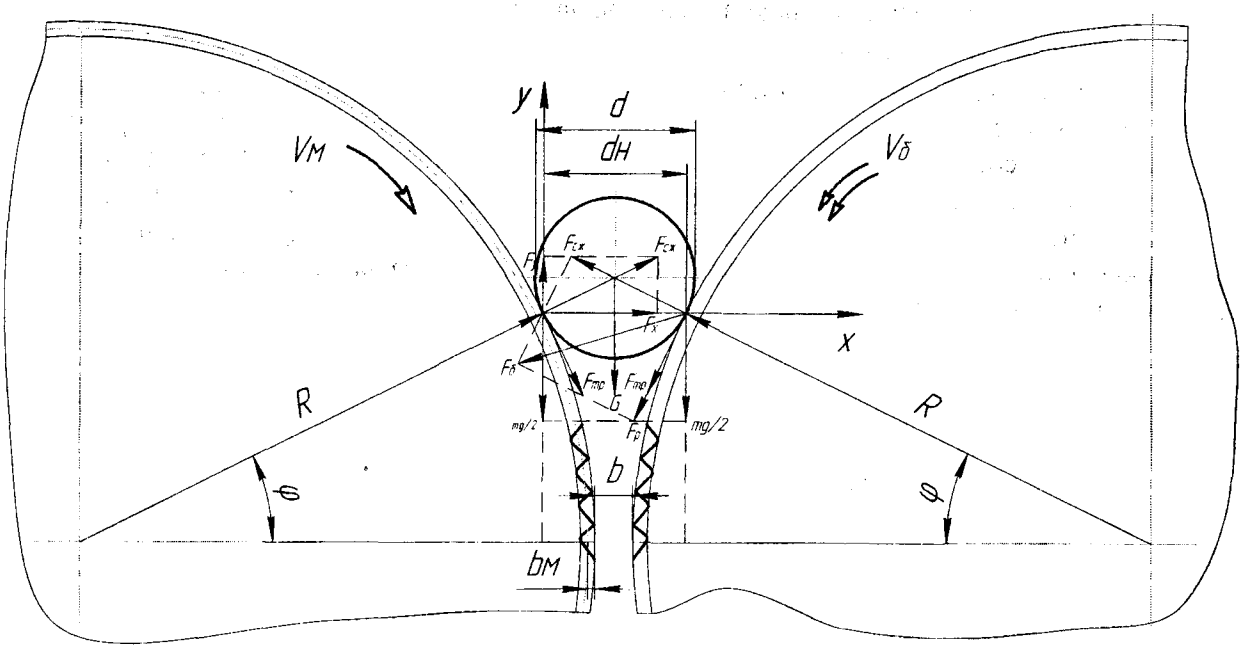


Рисунок 1 – Силы, приложенные к зерновке при захвате вальцами в начальный период

Следовательно, запишем:

$$N = N_д + N_{сж} + N_{тр}, \qquad (1)$$

где $N_р$ – мощность, необходимая на осуществление процесса резание быстро вращающимся вальцом, Вт;

$N_{сж}$ – мощность, необходимая на осуществление процесса сжатия вальцами, Вт;

$N_{тр}$ – мощность, необходимая для преодоление сил трения, Вт.

Составляющей $N_{тр}$ можно пренебречь, учитывая ее малость по сравнению с мощностью на резание и сжатие зерновки ($N_{тр} \ll N_д$, $N_{тр} \ll N_{сж}$).

На основании теории обработки металлов фрезами [1,2] было получено выражение для определения мощности, необходимой на осуществление процесса резания быстро вращающимся вальцом:

$$N_д = \frac{\delta \cdot \pi \cdot D \cdot L \cdot \left(d - \left(b + b_i\right)\right) \cdot \left(\sin\varphi - \sin\varphi_0\right) \cdot \arccos\left(1 - \frac{d-b}{D}\right)}{360 \cdot c} \cdot V_д, \qquad (2)$$

где $p_р$ – удельное давление резания рифлями быстро вращающегося вальца, Н/м^2;

D – диаметр быстро вращающегося вальца, м;

L – длина рабочей части вальца, м;

d – диаметр зерновки, м;

b – величина межвальцового зазора;

$b_м$ – приращение межвальцового зазора со стороны рифленой поверхности медленно вращающегося вальца, м;

Мощность, необходимая на осуществление процесса сжатия вальцами можно представить выражением:

$$N_{сж} = 2\mu \cdot F_{сж} \cdot V_м, \tag{3}$$

где $F_{сж}$ – равнодействующая сила сжатия вальцами, Н;

$V_м$ – скорость медленно вращающегося вальца, м/с;

μ – коэффициент трения.

Для нахождения равнодействующей силы сжатия необходимо определить ее горизонтальную и вертикальную слагающие. Установление аналитического выражения горизонтальной составляющей сводится к определению площади сжатия в поперечном сечении вальца, которая зависит от параметров рифленой поверхности и режимов работы дробилки (рисунок 2). Величина ее определяется как разность между площадью сжатия возникающей при отношении между окружными скоростями вальцов i=1 и площадью среза быстро вращающимся вальцом.

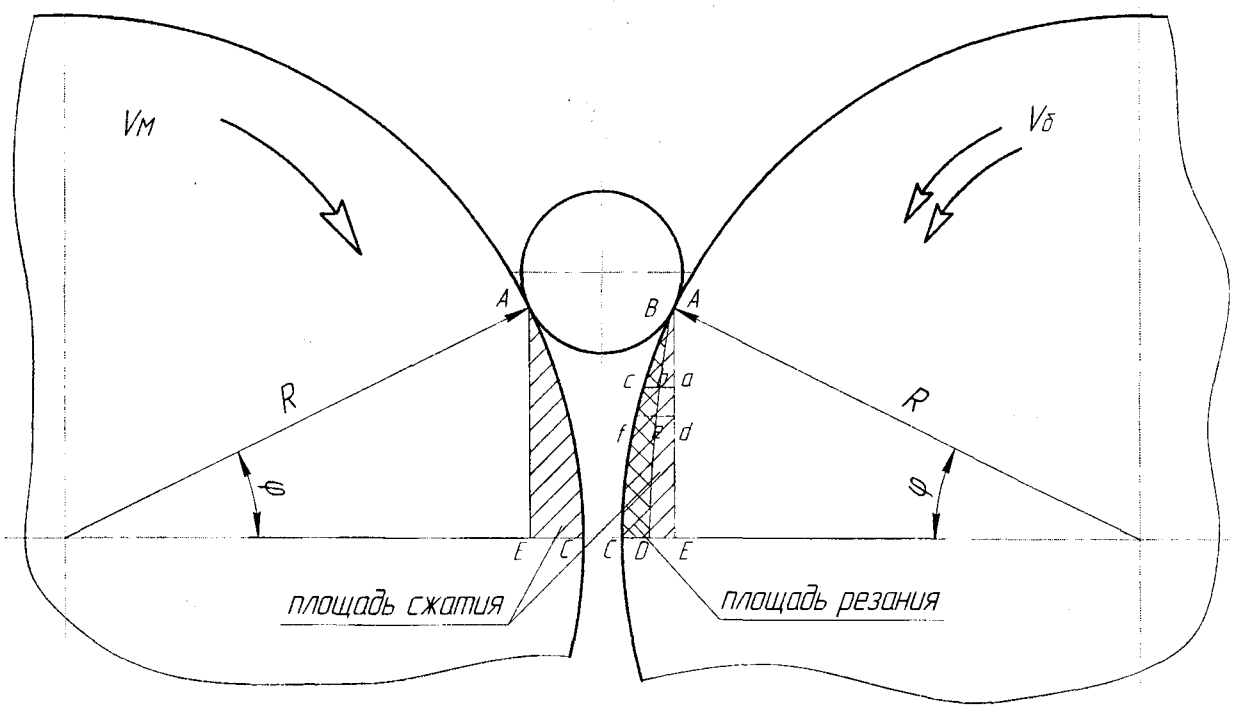


Рисунок 2 – Графическое представление площадей сжатия и резания

Вертикальная слагающая равнодействующей силы:

$$F_y = \frac{4LE}{dн} \int_0^{\frac{dн-b}{2}} \left(\frac{dн-b}{2} - x + \frac{x}{2} \right) dx = \frac{4LE}{dн} \left(\frac{dн-b}{2} \right)^2 = \frac{LE}{dн} (dн-b)^2 \tag{4}$$

Горизонтальная слагающая равнодействующей силы:

$$F_x = \frac{2E \cdot L}{dн} S_{BCD} = \frac{2E \cdot L}{dн} \left(\frac{D^2 \pi \varphi}{4 \cdot 180} - \frac{D^2 \sin\varphi \cos\varphi}{4} - \frac{\pi \cdot D \cdot \varphi \cdot i \cdot S_{вп}}{360 \cdot c} \right) \tag{5}$$

С учетом (2,3,4,5) выражение расчета мощности, затрачиваемой на сжатие и резание, имеет вид:

$$N = \frac{p \cdot \pi \cdot D \cdot L \cdot \left(d - \left(b + b_м\right)\right) \cdot \left(\sin\varphi - \sin\varphi_0\right) \cdot \arccos\left(1 - \frac{d-b}{D}\right)}{360 \cdot c} \cdot V_б + F_r \cdot \frac{V_б}{i} \cdot arctg\frac{F_y}{F_x} \quad (6)$$

Данное выражение описывает затраты мощности привода дробилки с допущением, что измельчаемый материал поступает в межрифленое пространство непрерывным потоком. В реальных условиях зерновой материал, поступающий на дробление, характеризуется коэффициентом заполнения.

Заключение

Установленное аналитическое выражение позволяет определять затраты мощности на измельчение зернового материала вальцовой дробилкой в зависимости от параметров рифленой поверхности, режимов работы машины и физико-механических свойств измельчаемого материала.

Литература

1. Пикус, М. Ю. Справочник фрезеровщика / М. Ю. Пикус, И. М. Пикус. - Минск : Вышэйшая школа, 1975. С - 302.

2. Резников, Н. И. Теория резания металлов / Киев. - Харьков : Гос науч.-тех. изд-во Украины, 1934. - 336 с.

УДК 631.356.46.02 -52

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ САМОХОДНЫХ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Романюк Н.Н., к.т.н., доцент, Астрахан Б.М., к.т.н., доцент,
Клавсуть П.В. (БГАТУ)

В Республике Беларусь взято направление на дальнейшую модернизацию картофелеводческой отрасли. К 2015 г. АПК должен увеличить производство картофеля в 2 раза. Планируется более 80% картофеля в общественном секторе сконцентрировать в условиях крупнотоварных организаций с площадью посадок 300...500 га при средней урожайности картофеля до 350 ц/га [1]. Этим будут созданы экономические условия для рентабельного применения высокотехнологичных картофелеуборочных машин.

В программе ведущих производителей имеются высокотехнологичные, как правило, самоходные картофелеуборочные машины. Например, из выпускаемых типов машин фирмы Grimme до 30% – самоходные [2]. В РБ также поставлена задача обеспечения картофелеводческой отрасли высокопроизводительными самоходными картофелеуборочными машинами [1] и уже испытаны образцы четырехрядного копателя-погрузчика, агрегатируемого с универсальным энергетическим средством "Палессе" ПО «Гомсельмаш» и самоходного комбайна ККС-2 [3].

Для современных уборочных машин характерно наличие гидравлических и электрических силовых регулируемых приводов достаточной мощности, бортовыми компьютерами с функциями контроля и управления. В последние годы в европейских

картофелеуборочных машинах проявилась тенденция более широкого применения систем автоматического регулирования техпроцесса, в частности систем автоматического регулирования глубины подкапывания с опорным копированием рельефа поля и разгрузкой давления на копирующие катки и систем безопорного копирования. Фирмой Grimme системы опорного и безопороного копирования TERRA-CONTROL выпускаются серийно и устанавливаются как опция [4]. Применение подобных инновационных устройств на уборочных машинах убеждает в рентабельности их применения в условиях крупнотоварного производства. Однако имеющиеся данные их использования в условиях реального производства[5] указывают на недостаточную научную отработанность технических решений - системы управления зачастую работают в автоколебательном режиме и в ряде случаев не обеспечивается должное качество копирования. Недостаточно рекомендаций для настройки устройств в конкретных условиях уборки. В Белорусском аграрном техническом университете (БГАТУ) совместно с НПО "ВИСХОМ" и ГСКБ по машинам для возделывания и уборки картофеля ПО "Рязсельмаш" проводились широкие исследования по совершенствованию самоходного картофелеуборочного комбайна-погрузчика КСК-4-1. Установлено, что отклонения глубины подкапывания от заданной могли достигать 0,08 м, что значительно превышало агротехнический допуск 0,02 м. В результате повреждалось 14...50% клубней, снижение производительности машин достигало 20%, а снижение чистоты клубней в таре – 6%, возрастали транспортные расходы и затраты на послеуборочную обработку картофеля, снижалось плодородие картофельного поля в связи со значительным вывозом с поля плодородной почвы в виде комков. Возникла задача регулирования глубины хода лемехов.

У картофелеуборочных машин регулирование положения лемехов по глубине возможно посредством отслеживания рельефа дна борозд или вершин подкапываемых грядок убираемого поля. Проведенными исследованиями установлено, что в качестве базы копирования рельефа поля для копирующих устройств может быть принят рельеф картофельной грядки, опрессованный с заданной нагрузкой. Для исследованных условий (легкосуглинистые почвы с твердостью 1,5...2,0 МПа и влажностью 20%) эта нагрузка должна быть $P \approx 0{,}07...0{,}10$ кН.

В БГАТУ разработано устройство стабилизации глубины подкапывания [6], построенной на блочно – модульном принципе (рисунок 1).

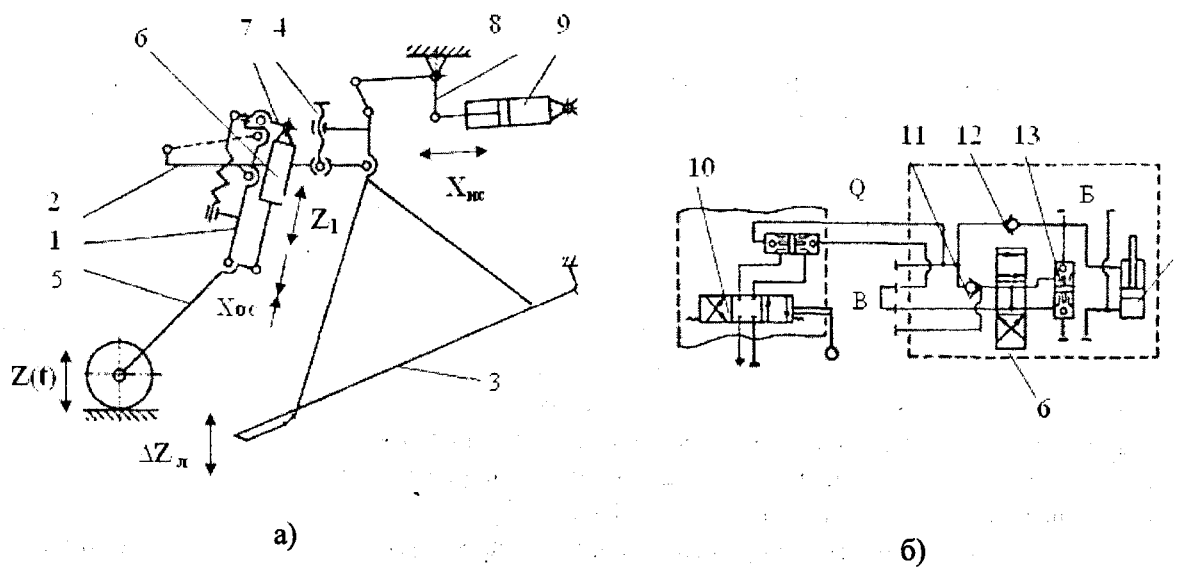


Рисунок 1 – Устройство стабилизации глубины подкапывания: принципиальная (а) и гидравлическая (б) схемы

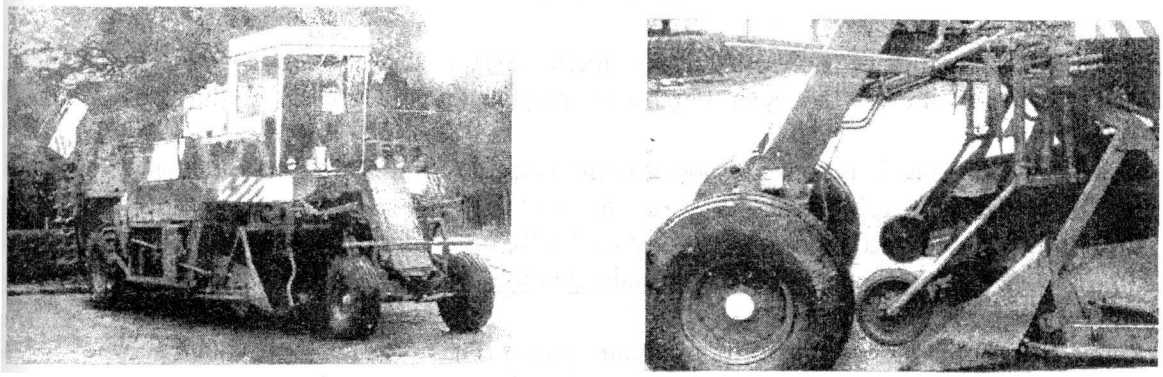


Рисунок 2 – Комбайн КСК-4-1 с системой стабилизации глубины подкапывания

Устройство в виде единого конструктивного блока устанавливается на подкапывающей секции картофелеуборочной машины без изменения ее конструкции и не исключает использование традиционной системы опорного копирования. Устройство может устанавливаться на различные картофелеуборочные машины (рисунок 2).

Конструктивной основой блока является стойка 1, закрепленная через проставку 2 на секции 3 подкапывающих органов с возможностью регулирования по высоте посредством винтового фиксатора 4. На стойке шарнирно установлен копирующий щуп 5 в виде катка, кинематически связанный с золотником управляющего гидрораспределителя 6, корпус которого соединен со стойкой через подпружиненный рычаг 7.

В качестве исполнительного механизма используется штатный механизм подъема картофелеуборочной машины в составе рычажного механизма 8 и исполнительного гидроцилиндра 9. Гидромеханический следящий привод получает питание от резервной секции 10 основной гидроситемы машины или трактора. Обратные клапаны 11 и 12 в сочетании с гидрозамком 13 обеспечивают подъем подкапывающих органов при реверсировании потока масла на выходе с гидрораспределителя 10. Гидростистема снабжена гидроразъемами Б и В для подключения гидроэлементов с целью реализации дополнительных функций – повышения эффективности работы на плотных почвах; параллельной работы отдельных блоков на многосекционных уборочных машинах при подключении их к одному источнику гиравлического питания и т.д.

При нарушении глубины подкапывания (входное воздействие $Z(t)$) щуп 5 воздействует через шарнирно-рычажный механизм на золотник гидрораспределителя 6, смещает его из нейтрального положения на величину Z_1. Поток рабочей жидкости Q поступает в гидроцилиндр 9 и сдвигает его шток на величину $X_И$, вследствие чего посредством рычажного механизма 8, секция 3 с лемехами получают перемещение $\Delta Z_л$ в направлении восстановления заданной глубины. Так как стойка 1 щупа 5 находится на секции 3, а щуп 5 постоянно контактирует с гребнем грядки, перемещение $\Delta Z_л$ лемехов сопровождается обратным перемещением $X_{ОС}$ золотника гидрораспределителя 6 к нейтральному положению, при достижении которого движение секции 3 прекращается, а заданная глубина хода лемехов восстанавливается.

Полевые испытания показали, что применение устройства стабилизации существенно повышает равномерность подкапывания и улучшает агротехнические показатели работы технологической линии (чистота клубней увеличилась с 70,1 ±3,9% до 81,8 ±1,2% , повреждения клубней уменьшились с 12,3 ±1,8% до 6,9 ±1,4 %).

Литература

1. Беларусь продолжит модернизацию предприятий картофелеводческой отрасли. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.president.gov.by/press97254.html#doc. Дата доступа: 26.10.2011.

2. Картофелеуборочная техника. Уборка (сайт фирмы Grimme). [Электронный ресурс]: Режим доступа : http://www.grimme.de/ru/. Дата доступа: 26.10.2011.

3. Комбайн картофелеуборочный самоходный ККС -2. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://belagromech.basnet.by/research/catalogue/roots/kks-2.html.

Дата доступа: 26.10.2011.

4. Картофелеуборочная техника. Уборка (сайт фирмы Grimme). [Электронный ресурс]: Режим доступа: hww.grimme.de/ru/09/produkte/kartoffeltechnik/ernten/gt-170.php . Дата доступа: 26.10.2011.

5. Зерноуборочные комбайны: потребности покупателей, предложения производителей [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://agroobzor. ru/sht/a-149.html. Дата доступа: 26.10.2011.

6. Устройство стабилизации глубины хода подкапывающих органов корнеклубнеуборочной машины : патент на полезную модель № 5098 U Респ. Беларусь, МПК A01B63/00 / П.В. Клавсуть, Б.М. Астрахан, К.В. Сашко, Н.Н. Романюк, А.Л. Вольский, Л. С. Жаркова ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № u20080607 ; заявл. 29.07.2008; опубл. 28.02.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 1.– С.138.

УДК 631.363

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОНИКНОВЕНИЯ ЖИДКОГО КОНСЕРВАНТА

Кузьмицкий А.В., д.т.н., доцент; Бойко Т.В., к.т.н., доцент;
Авраменко П.В. (БГАТУ)

Введение

В современных условиях применение консервантов в технологии заготовки силоса позволяет снизить потери при хранении и повысить выход питательных веществ. При этом качество распределения консерванта определяет эффективность его действия.

В работах [1, 2, 3] установлено, что на равномерность распределения жидкого консерванта влияют многочисленные факторы, главным из которых является – глубина его проникновения в измельченный растительный материал.

Основная часть

Согласно программе экспериментальных исследований задачей данного этапа работы являлось изучение процесса проникновения жидкого консерванта в пневмокормовой поток используя дополнительную зарядку консерванта в электростатическом поле.

На основании анализа литературных источников и проведенных теоретических исследований были определены основные факторы влияющие на процесс внесения консерванта в силосопровод кормоуборочного комбайна: начальная скорость впрыска консерванта $v_к$; скорость пневмокормового потока $v_{кп}$; напряжение электростатической зарядки $U_к$.

Рассмотрим выбранные факторы подробнее.

Начальная скорость внесения консерванта является основным фактором влияющим на глубину проникновения консерванта. Параметры скорости в пределах выбранного диапазона (согласно применяемым дозам консервантов, типа распылителя, расчета расхода консерванта и пропускной способности кормоуборочных комбайнов) регулировался изменением давления впрыска.

Скорость пневмокормового потока определялась исходя из технических характеристик современных кормоуборочных комбайнов. Имитация движущегося пневмокормового потока осуществлялась на лабораторной установке с вращающимся сетчатым ротором, который был выбран в соответствии с моделью измельченного растительного материала [4].

Частоту вращения экспериментальной модели устанавливали исходя из обеспечения требуемой скорости пневмокормового потока кормоуборочного комбайна. Ее изменение в соответствии с интервалом варьирования производилось на лабораторной перестановкой сменных шкивов различного диаметра.

Выбор диапазона изменения напряжения проводился согласно принятому способу зарядки консерванта и эффективности осаждения при проведении предварительных лабораторных опытов. Варьирование данного фактора осуществлялось с помощью высоковольтного преобразователя.

Для определения глубины проникновения и распределения консерванта в моделируемом пневмокормовом потоке производили впрыск рабочей жидкости в течение $t_{вп}$ = 1 мин. После этого определяли массу жидкости попавшую в колбы, которые взвешивались на лабораторных электронных весах RV 1502.

С целью более точного установления количества распределяемого консерванта после окончания процесса впрыска устанавливалось время выдержки (протекания консерванта через модель растительного материала) $t_{вд}$ = 5 мин.

Для проведения экспериментальных исследований процесса внесения и распространения консерванта в пневмокормовом потоке измельченного растительного материала была изготовлена экспериментальная установка (опытно-экспериментальный завод «Ремиз»), схема которой представлена на рисунке 1.

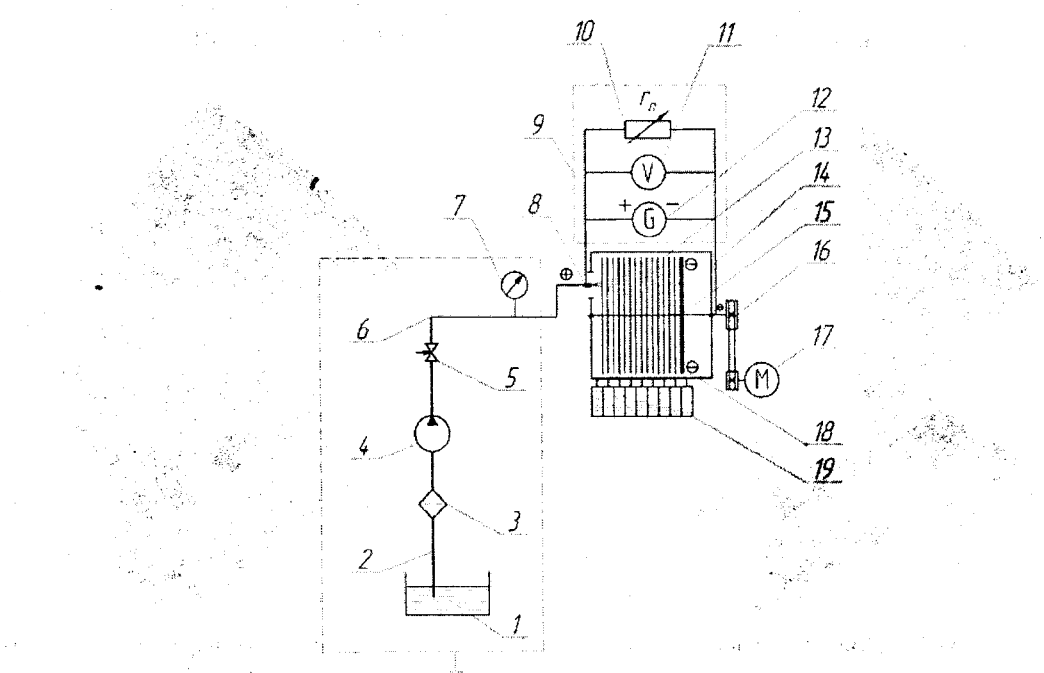


Рисунок 1 – Схема лабораторной установки

Установка включает в себя емкость для консерванта 1, шланги 2, 6, фильтр 3, насос, 4 регуляторный вентиль 5, манометр 7, электростатическая форсунка 8, высоковольтный преобразователь 9 с регулировочным реостатом 10 и киловольтметром 11, умножитель напряжения 12, модель измельченного растительного материала 13, корпус установки 14, ротор 15, ременную передачу 16, электродвигатель 17, поддон 18, набор химических колб 19.

Установка работает следующим образом. Рабочая жидкость из емкости 1 по шлангу 2 поступает в фильтр 3 и насосом 4 подается через вентиль 5, шланг 6 и манометр 7 к распылительной электростатической форсунке 8, где получает высоковольтный заряд, поступающий от высоковольтного преобразователя 9. При распыливании рабочая жидкость проникает через вращающуюся модель измельченного растительного материала 13 и собирается в поддоне корпуса установки, который разделен перегородками через 0,01 м. Жидкость собирается между перегородками поддона и через отверстия, штуцеры со шлангами поступает в сборник или химические колбы 19.

Был проведен трехфакторный эксперимент по установлению зависимости между выбранными факторами ($v_к$, $v_{кп}$, $U_к$) и параметром откликом (глубина проникновения консерванта $L_к$).

Значения $v_{кп}$ изменялись от 30 м/с до 70 м/с с интервалом 20 м/с, $v_к$ – от 12 м/с до 18 м/с интервалом 3 м/с, $U_к$ – от 0 кВ до 40 кВ с интервалом 20 кВ. После реализации плана B_3 (выполнено рандомизированных во времени 14 опытов с трехкратной повторностью) была проведена обработка результатов всех опытов по стандартной методике [5]. Уравнение регрессии адекватное экспериментальным данным (проверка адекватности проводилась по критерию Фишера) имеет вид:

$$y = 9{,}54 - 3{,}04v_{кп} + 1{,}55v_к + 1{,}44U_к + 1{,}18v_{кп}^2 - 0{,}77v_к^2 - 1{,}02U_к^2. \quad (1)$$

С помощью статистического пакета программ Statistica 7.0 были получены поверхности отклика представленные на рисунках 2–4, характеризующие зависимость глубины проникновения консерванта $L_к$ от варьируемых факторов $v_{кп}$, $v_к$, $U_к$.

Анализ уравнения регрессии (1) и поверхностей отклика показал, что наибольшее влияние на глубину проникновения $L_к$ при постоянном структурном параметре оказывает скорость пневмокормового потока $v_{кп}$ ($L_к$ изменяется от 0,033 м до 0,15 м).

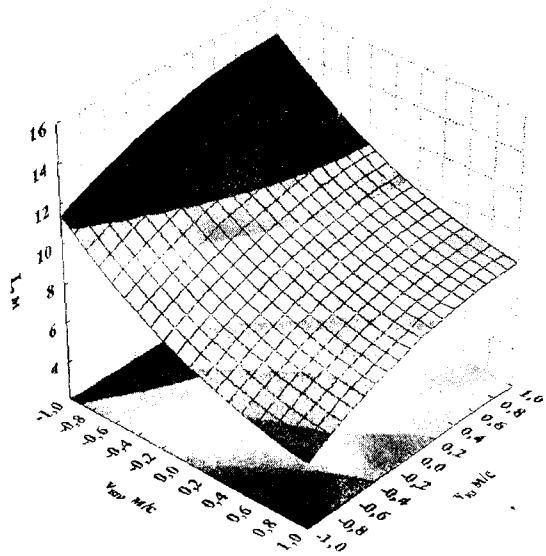


Рисунок 2 – Поверхность отклика $L_к=f(v_к;v_{кп})$

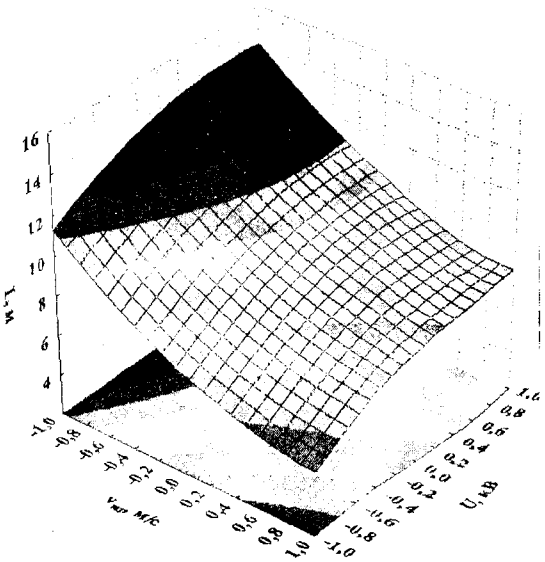


Рисунок 3 – Поверхность отклика $L_к=f(v_{кп};U_к)$

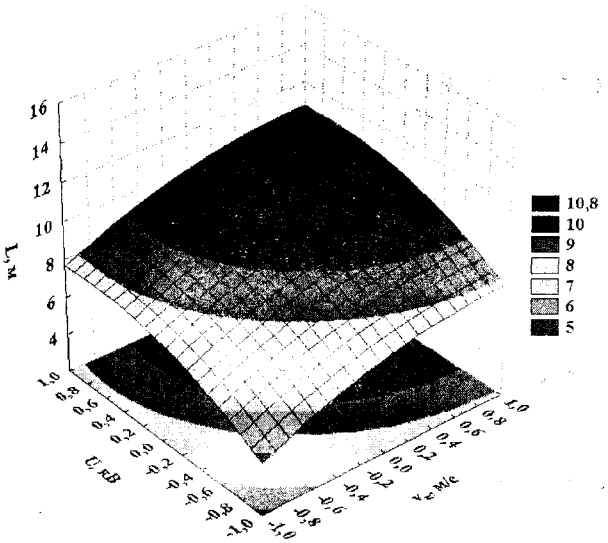


Рисунок 4 – Поверхность отклика $L_к=f(v_к;U_к)$

Увеличение скорости внесения жидкого консерванта от 12 до 18 м/с приводит к незначительному увели-чению глубины обработки, поэтому диапазон регулировки давления впрыска является корректирующим, а не основным, влияющим на место впрыска. Применение дополни-тельно при впрыске электростати-ческой зарядки капель увеличивает их глубину проникновения, а следовательно влияет на неравно-мерность внесения.

Заключение

Проведение экспериментального исследования с моделируемым высокоскоростном потоком измельченной растительной массы позволило оценит степень влияния основных технологических факторов на глубину проникновения консерванта.

Литература

1. Грачев, А.В. Способы и технические средства повышения эффективности обработки силосуемой массы химическими консервантами: дис. …канд. техн. наук: 05.20.01 / А.В. Грачев. – Москва, 1987 – 167 л.

2. Гвоздев, А.В. Разработка внутрикамерного процесса и обоснование параметров устройства для внесения жидких консерантолв при формировании растительной массы в рулоны: дис. …канд. техн. наук: 05.20.01 / А.В. Гвоздев. – Глеваха, 1990. – 192 л.

3. Кузьмицкий, А.В. Механико-технологические основы внесения консервантов в силосуемые корма: дис. … д-ра. техн. наук: 05.20.01 / А.В. Кузьмицкий. – Горки, 2001. – 380 л.

4. Кузьмицкий, А.В. Сравнительный анализ структурных моделей из-мельченного растительного материала / А.В. Кузьмицкий, П.В. Авраменко // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Могилёв, 19–20 апреля 2007 г.: в 3 ч. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во образования и науки Рос. Федерации, Федеральное агентство по образованию, Бел.-Рос. ун-т; редкол.: И.С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилёв, 2007. – Ч.1. – С. 108.

5. Новик, Ф.С. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов / Ф.С. Новик, Я.Б. Арсов. – М.: Машиностроение; София: Техника, 1980. – 304 с.

УДК 631.22:621.365

ПРОГРЕССИВНЫЕ СПОСОБЫ ОБОГРЕВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АПК

В.Б. Ловкис, к.т.н., доц., Н.А. Деменок , О.В. Ловкис (БГАТУ)

В сложившейся в последние годы обстановке нехватки и удорожания природных ресурсов, особенно топливно-энергетических, все большее значение приобретают современные методы их сбережения и экономии. Поскольку наша страна лежит в зоне достаточно сурового климата, доля затрат на обогрев служебных и производственных помещений в общих расходах достаточно велика. Каким образом можно ее уменьшить? Этот вопрос волнует как крупных промышленников, так и мелких предпринимателей, поскольку и те, и другие получают несоизмеримо весомые, по сравнению с качеством оказываемых услуг, счета.

Одним из реальных методов экономии является использование эффективных систем отопления и сохранения тепла. Прежде всего, нужно минимизировать потери энергии при передаче горячей воды по трубам от производителя к потребителю. Можно, конечно, позаботиться о хорошей теплоизоляции многокилометровых трубопроводов, но лучше пойти принципиально другим путем. Например, установить собственную газовую станцию непосредственно внутри или вблизи от обогреваемого помещения, либо же, что еще оптимальнее, осуществить подвод природного газа [1]. Таким образом, не будет необходимости оплачивать потерянное нерадивыми энергетиками тепло, платить за амортизацию и обслуживание трубопроводов и портить нервы в «боях» с поставщиками тепла, добиваясь качества поставляемой услуги.

Реальные возможности увеличить коэффициент использования топлива в 1,5 – 2 раза заключены в применении природного газа в системах теплоснабжения, а именно, в исключении промежуточных теплоносителей (электроэнергия, пар, горячая вода).

Кроме того, газопровод не требует дорогой теплоизоляции, имеет на порядок меньшую металлоемкость и значительно больший срок службы. Эксплуатационные затраты на обслуживание газопроводов ниже, чем при обслуживании теплотрасс, к тому же их не надо размораживать.

Итак, из всех возможных источников тепла мы выбрали оптимальный для обогрева производственных помещений. Теперь определим какой способ передачи тепла нам подходит более всего.

Существует три основных способа передачи тепла:

- конвекцией;
- кондукцией;
- излучением.

Первый и второй способы - конвекцией и кондукцией как раз и используют конвекционные тепловоздушные отопительные системы. В этом случае тепловая энергия воздуха согретого конвекторами или тепловоздушными обменниками распространяется в пространство постепенной передачей энергии - тепла, причём сам источник энергии охлаждается [2].

Необходимым условием такого распространения тепла является вещественная среда потому, что передача энергии - тепла происходит при непосредственном соприкасании молекулы вещества с более высокой температурой с молекулой имеющей более низкую температуру. Ясно, что для конвекционно отапливаемого пространства действителен закон, согласно которому температура воздуха $t_в$ (согретого конвекторами) выше (или, по крайней

мере равняется) температуры окружающих предметов $t_п$ (которые должны быть согреты этим воздухом).

Над другим способом распространения тепловой энергии - излучением, мы в большинстве случаев даже не задумываемся, хотя с ним встречаемся каждый день.

Этим способом Солнце передаёт свою тепловую энергию поверхности Земли, от которой в последствии нагревается воздух. В данном случае речь не идёт о передаче тепла проводимостью-конвекцией, но электромагнитным излучением определённой длины волны.

Энергия электромагнитного излучения трансформируется в тепло после попадания излучения на поверхность предметов, которые данную энергию поглощают. Это свойство используется при лучистом отоплении. В данном случае лучистые отопительные тела - излучатели, которые размещаются на определённой высоте над полом помещения, излучают электромагнитное излучение, которое с очень незначительными потерями проходит через воздух и после попадания на пол, поглощается полом, вследствие чего повышается температура пола и предметов, на которые попадает излучение. Таким образом, согретый пол нагревает воздух.

Понятно, что для лучистого отопления действителен закон, согласно которому температура предметов $t_п$ выше (или по крайней мере равняется) температуры воздуха $t_в$.

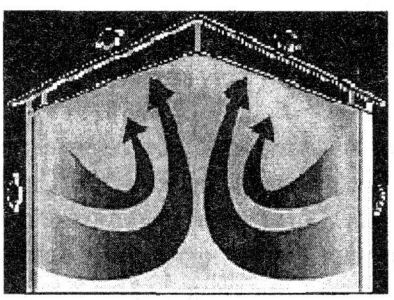
Приведённые свойства можно отобразить на примере промышленного помещения следующим образом:

Передача тепла конвекцией: $t_в > t_п$.

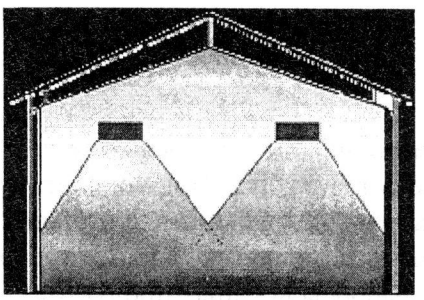
Передача тепла: конвекционное тело - согревание воздуха – согревание человека.

Передача тепла излучением: $t_в < t_п$. Что гораздо полезнее для нас как с точки зрения комфорта, так и с экономической точки зрения.

Визуально разница между конвективным и лучистым обогревом показана на рисунке 1.



конвективный обогрев



лучистый обогрев

Рисунок 1 – Распределение тепла при различных видах обогрева.

Таким образом, приходим к выводу, что оптимальной при обогреве производственных помещений будет система газового инфракрасного обогрева. Эта система является децентрализованной и работает на основе принципов лучистого обогрева.

Инфракрасный обогрев – единственный позволяет осуществить локальный обогрев рабочего места или зоны в помещении. С помощью инфракрасного обогрева появляется возможность поддерживать различные температурные режимы в различных частях помещения и полностью отключать приборы в отдельных зонах. Например, если рабочие места находятся на значительном удалении друг от друга, помещение в целом не должно иметь одинаковую температуру. Даже с точки зрения комфортности различные рабочие ситуации предполагают разные температуры. Точечный обогрев достигается путем размещения приборов над отдельными рабочими местами без обогрева всего помещения [3].

Инфракрасные обогреватели обеспечивают ускоренный, по сравнению с традиционными системами, прогрев помещения. Передача тепла от инфракрасных

обогревателей предметам происходит мгновенно, поэтому нет необходимости в постоянном или предварительном нагреве рабочих помещений, есть возможность снижения температуры во время обедов, в ночные часы, выходные или праздничные дни, что существенно снижает потребление энергии. Также они могут использоваться в качестве как основных, так и дополнительных источников обогрева.

Для работы излучателя требуется подведение газа и электропитания. Точно дозированное количество газа поступает в смесительную трубу, где смешивается с воздухом в легковоспламеняемую смесь (газ-воздух). Она равномерно распределяется в смесительной камере, предварительно подогоревается, и затем попадает на керамическую плитку - рисунок 2 (1).

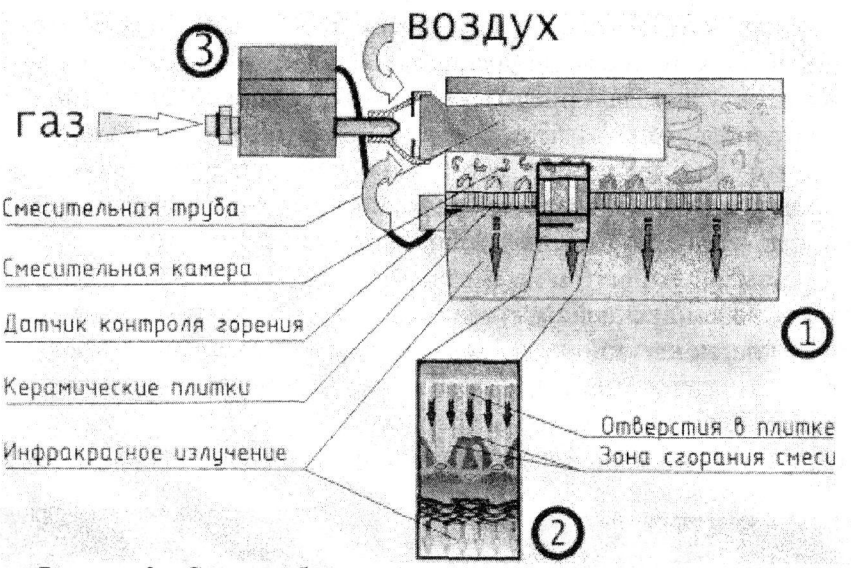


Рисунок 2 – Схема работы инфракрасного газового излучателя

В плитке находятся тысячи маленьких отверстий в которых происходит процесс горения смеси газ-воздух. При горении плитка нагревается до температуры 900^0С. Плитка изготавливается по специальной рецептуре для более быстрой теплоотдачи. Это необходимо для процесса "низкотемпературного" горения, при котором значительно снижаются выбросы вредных продуктов сгорания (CO_2 и NO_2) - рисунок 2 (2).

Процессы горения в пористом элементе описываются с помощью математической модели:

$$\varepsilon \frac{\partial \rho}{\partial \tau} + \frac{\partial}{\partial x}(\rho W) = 0 \qquad (1)$$

где ρ (кг/м^3) – плотность газа (газовой смеси горючего газа с воздухом), τ (с) – время, ε - пористость среды, W (м/с) – скорость фильтрации газа по пористому телу, x (м) – координата.

Уравнение движения для высокопористого слоя горения запишем в виде закона Дарси-Форчеймера, учитывающего трение газа и инерционные эффекты:

$$\frac{\partial P}{\partial x} = \frac{\eta}{k_\eta} \cdot \dot{W} + \frac{\rho}{k_{\rho 2}} W^2 \qquad (2)$$

где k_η ($м^2$)- вязкостный коэффициент проницаемости пористой среды, η (Па·с) - коэффициент динамической вязкости газа [4], Р (Па) – давление газа в пористой среде, k_ρ (м) - инерционный коэффициент проницаемости.

В кинетической области горения при предварительном смешивании горючего с окислителем (воздухом) при стехиометрическом соотношении D=0, поэтому при горении газа в пористой среде уравнение массообмена будет иметь вид:

$$\frac{\partial \rho_Г}{\partial \tau} + \frac{W}{\varepsilon}\frac{\partial \rho_Г}{\partial x} = -\rho_Г K exp(-\frac{E}{R_{УН} T}) \quad (3)$$

где $\rho_г$ - плотность горючей компоненты на единицу объема газовой смеси, K (1/с) – константа реакции, Е (кДж/кмоль) – энергия активации реакции горения, $R_{ун}$=8,3142 кДж/(кмоль·К) - универсальная газовая постоянная, Т (К) – температура.

Система уравнений замыкается уравнением состояния [5]:

$$P = \rho \cdot R \cdot T \quad (4)$$

Теоретические данные, полученные из решения выше описанных моделей численными методами, демонстрируют развитие волны горения от начальной фазы до наступления стационарного состояния. Скачок температуры, инициированный на верхней поверхности пористого элемента после поджига, перемещается к нижней холодной и стабилизируется во времени на некотором очень малом расстоянии от нее.

На рисунке 3 представлено сравнение теоретических результатов относительно вида температурного профиля волны горения при указанных выше значениях параметров.

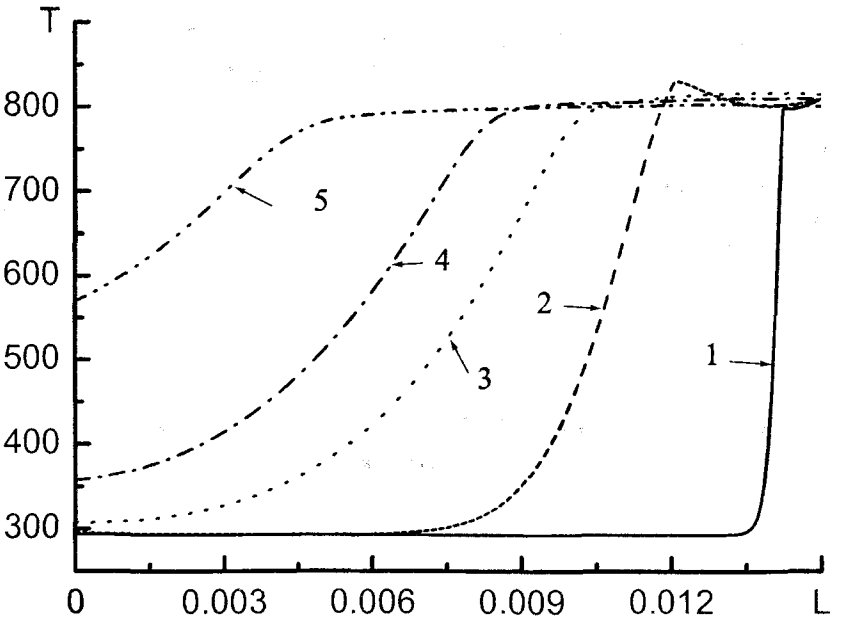


Рисунок 3 – Температурные профили в различные моменты времени (1 – t = 2 с, 2 – t = 10 с., 3 – t = 30 с., 4 – t = 50 с. , 5 – t = 100 с.).

Большое значение во всех отопительных системах придается безопасности. Во время работы каждый излучатель постоянно контролируется датчиком контроля горения. При отсутствии газа, напряжения в сети или прерывания горения автоматически срабатывает

газовый электромагнитный клапан. Все эти процессы происходят под управлением микропроцессорного блока управления процессом розжига и контроля горения. Давление поступающего газа поддерживается на постоянном уровне посредством электромагнитного клапана-редуктора – рисунок 2 (3).

Системы инфракрасного отопления следует применять только в помещениях, оборудованных системами местной и общеобменной вытяжной вентиляции.

На базе нашего университета разработан и прошел приемочные испытания универсальный инфракрасный газовый теплоизлучатель ТИГ-1, предназначенный для локального обогрева объектов сельскохозяйственного назначения: ремонтных мастерских, животноводческих и птицеводческих ферм, теплиц, цехов по переработке продукции. Особенностью данного теплоизлучателя является его универсальность, возможность работы на любом газообразном топливе (природный, сжиженный, газогенераторный газ) при скорости ветра до 5 м/с, КПД инфракрасного излучения составляет около 40%, что является несомненным плюсом, так как у современных аналогов лучистый КПД не превышает 35%. По результатам приемочных испытаний опытные образцы инфракрасных газовых теплоизлучателей ТИГ-1 типоразмерного ряда 1,85; 3,65; 7,3; 14,5, соответствуют требованиям технической документации на воздухонагреватели в объеме требований, предъявляемых к качеству продукции, обеспечивающих ее безопасность. Получена рекомендация комиссии о постановке теплоизлучателей ТИГ-1 на производство. Разработаны технические условия и руководство по эксплуатации.

Литература

1. Герасимович Л. С. Справочник по теплоснабжению сельского хозяйства / Л.С. Герасимович, А.Г. Цубанов, Б.Х. Драганов, А.Л. Синяков. - Минск: Ураджай, 1993. - 368 с.
2. http://www.itcenergo.narod.ru/gslo.htm.
3. www.verdit.ru.
4. Барон Н., Квят Э.И., Подгорная Е.А., Равдель А.А., Тимофеева З.Н. Краткий справочник физико-химических величин. / Под ред. Мищенко К.П. и Равделя А.А. Изд. 6-е, перераб. И доп. Л.: Изд-во «Химия», Ленингр. отд., 1972. -200с.
5. Леонов А.Н., Сморыго О.Л., Ромашко А.И., Дечко М.М., Кетов А.А., Новиков Л.А., Танкович В.С. Сравнительная оценка свойств блочных носителей сотового и ячеистого строения с точки зрения использования в процессах каталитической очистки газов//Кинетика и катализ. 1998. Т.39. №5. С. 691-700.

УДК 631.62

ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЕ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ СТОКОВ ТЕПЛИЧНЫХ КОМБИНАТОВ

Крутов А.В, к.т.н., доцент; Боровская В.В.; Нефедов С.С.
(БГАТУ)

В настоящее время для обеззараживания дренажа тепличных комбинатов, в основном, используются термический способ или ультрафиолетовая (УФ) обработка дренажных вод. Однако эти способы имеют ряд недостатков. Первый – весьма энергозатратный, так как для обеззараживания необходимо большие объемы воды нагревать до 95°С. В летний период, когда не работают котельные, этот способ требует использования электронагрева, наличия мощных электронагрревателей. Обработка ультрафиолетовым излучением имеет

изменяющуюся во времени эффективность обеззараживания. По мере образования отложений на колбе ультрафиолетовой лампы, обеззараживающее действие снижается. КПД ультрафиолетового обеззараживания составляет 8,5-10 % [1]. В УФ-установках должна предусматриваться очистка кварцевых чехлов, не вынимая их из камеры обеззараживания, т.к. в процессе их работы накапливаются отложения органического и минерального происхождения. На практике применяются специальные системы очистки двух типов: механическая и химическая. В первом случае специальная муфта из фторопласта, приводимая в движение специальным механизмом и плотно облегающая кварцевый чехол, периодически скользит по нему. Ее основным недостатком является низкая надежность и небольшая долговечность. Химическая очистка является простым и эффективным методом. Она осуществляется путем циркуляции через установку воды с добавлением небольших доз пищевых кислот при помощи промывочного насоса, который должен входить в комплектацию УФ-установки. Кроме того, для повышения прозрачности обеззараживаемой среды дренажную воду разбавляют чистой, так называемой, подпиточной. А это снижает производительность УФ-обеззараживания.

Известен электроимпульсный способ обеззараживания. В процессе обеззараживания стоков воды электроимпульсным способом происходит ряд явлений: мощные гидравлические процессы, образование ударных волн сверхвысокого давления, образование озона, явления кавитации, интенсивные ультразвуковые колебания, возникновение импульсивных магнитных и электрических полей, повышение температуры. Результатом всех этих явлений является уничтожение в воде практически всех патогенных микроорганизмов.

В жидкости после пробоя образуется канал разряда (см. рис.), а в области жидкости, окружающей канал разряда, возникает ударная волна. Для того чтобы большая часть энергии конденсатора преобразовалась в энергию ударной волны, необходим разряд с высокой скоростью нарастания силы разрядного тока *I*. Этого можно добиться, подбирая параметры разрядной цепи (сопротивление, индуктивность и ёмкость).

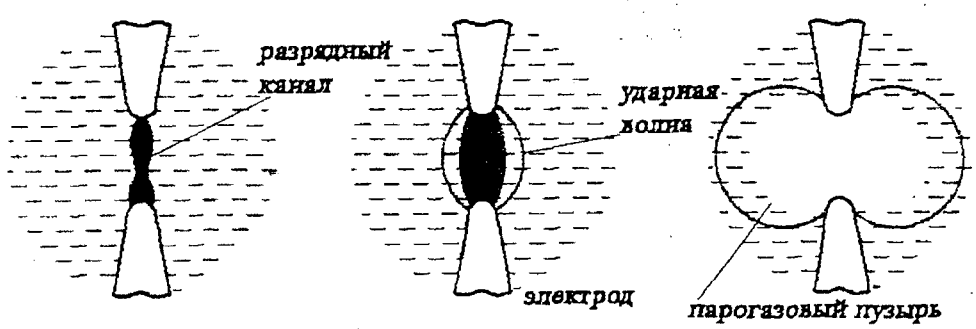


Рисунок 1 – Схема формирования и распространения ударной волны при импульсном электрическом разряде в воде

Основным преимуществом электроимпульсного способа обеззараживания питьевой воды является экологическая чистота, а так же возможность использования в больших объемах жидкости. Однако этот способ имеет относительно высокую энергоемкость (0,2-1,0 кВтч/м^3).

При практической реализации электроимпульсной технологии также возникает ряд проблем, связанных с кинетикой самого разряда. При его возникновении на остриях электродов создаются экстремальные условия, сходные, а во многом – превосходящие те, что возникают при кавитации. Это приводит к достаточно быстрой эрозии рабочих поверхностей электродов с потерей необходимой острийности и ухудшению качества

разряда. А испарившийся материал электродов неизбежно поступает в объём обеззараживаемой жидкости. К тому же электрический разряд является по сути – взрывом в несжимаемой водной среде, ударная волна от которого способна деструктивно повлиять на стенки рабочей камеры установки.

Предлагаемая экспериментальная установка для обеззараживания сточной воды состоит из камеры обеззараживания сточной воды с помещенными в неё электродами, блока питания высоким напряжением, накопительного конденсатора. Напряжение U_c на обкладках конденсатора должно быть достаточным для пробоя межэлектродного промежутка.

Для описания электрических процессов при обеззараживании сточной воды разрядная цепь представлена схемой замещения, которая приводится в докладе. Схема замещения содержит емкость C конденсаторной батареи, а также небольшую индуктивность $L_{экв}$ подводящих проводов и самого канала разряда. Активным сопротивлением $R_{экв}$ учитывают все необратимые потери энергии, главным образом в канале разряда.

Параметры обработки при обеззараживании сточной воды в большой степени зависят от характера разряда. При значительном эквивалентном сопротивлении $R_{экв}$ наблюдается апериодический разряд конденсатора, а при малом сопротивлении ($R_{экв} < 2\sqrt{L_{экв}}/C$) – затухающий периодический с периодом T. С точки зрения эффективности, при помощи последнего вида разряда можно добиться наибольшего нарастания тока I, а также мгновенной мощности в камере $P = I^2 R_{экв}$. Это необходимое условие создания мощной ударной волны и преобразования значительной части электрической энергии в механическую.

Выводы:

1. Затухающий периодический разряд обеспечивает наиболее быстрое нарастание мгновенной мощности в канале разряда, а соответственно и тока, что является необходимым условием создания мощной ударной волны.

2. Изменяя параметры $R_{экв}$ (электропроводность дренажа, длина межэлектродного промежутка) и емкость разрядного конденсатора, можно достигать наименьшего периода собственных колебаний разрядной цепи, наибольшей амплитуды мощности, выделяемой в начале разряда.

$$T = 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}$$

3. Для повышения КПД процесса необходимо иметь минимальное значение индуктивности разрядной цепи.

Литература

1. Ульянов, А.Н. Ультрафиолетовое обеззараживание дренажной воды. http://www.svarog-uv.ru/drainage.htm. – Дата доступа: 22.06.2011.

УДК 631.173.4

ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИН В АПК БЕЛАРУСИ

Добыш Г.Ф., к.т.н., доцент
(БГАТУ)
Гулейчик А.И., к.э.н., проф., Шайтан Б.И., д.э.н., проф.
(Российская академия кадрового обеспечения АПК)

Работоспособность машин зависит от скорости изменения параметров их технического состояния, от стабильности и продолжительности сохранения их значений в заданных допустимых пределах высококвалифицированного, технически грамотного использования машин в процессе их эксплуатации, применения оптимальных значений параметров и периодичности ТО и ремонта, качественного выполнения всех операций ТО и ремонта.

Однако, улучшить конструкцию и физико-механические свойства материалов для изготовления машин и внедрить их в производство можно лишь в течение нескольких лет или даже десятилетий. Причём эти мероприятия потребуют не только времени, но и немалых капиталовложений, начиная с научных исследований, реконструкции действующих и смежных производств (металлообработка, новые конструкторские решения и т.п.), организации выпуска комплектующих узлов и деталей.

Правильная технически грамотная эксплуатация машин и агрегатов позволяет значительно снизить износ узлов и деталей, повысить надёжность работы машины, однако требует соответствующей подготовки кадров механизаторов и инженерно-технических работников хозяйства.

В то же время, достигнуть высоких показателей технической надёжности машин и значительно уменьшить их износ можно без крупных капиталовложений только лишь за счёт правильной организации технического сервиса, своевременного и качественного проведения диагностики, технического обслуживания и ремонта узлов и агрегатов.

В процессе исследования были обследованы 110 хозяйств из разных областей республики. При этом оценку уровня технического сервиса проводили сами инженерно-технические работники сельскохозяйственных организаций (как правило, главные инженеры).

Оценка производилась по 24-м показателям шести факторов.

По согласованному мнению экспертов обобщенные факторы, характеризующие уровень технической эксплуатации МТП, по степени значимости располагаются в следующем порядке:

1. Качество проведения технического обслуживания и ремонта МТП.
2. Квалификация механизаторов.
3. Качество горюче-смазочных материалов.
4. Уровень применения диагностирования.
5. Уровень ремонтно-обслуживающей базы.
6. Качество хранения техники.

Каждый из определяющих факторов может находиться на любом из четырех уровней: высоком, среднем, низком и очень низком.

Высокий уровень соответствует состоянию, когда выполняются условия технической эксплуатации МТП на уровне передовых хозяйств, а также все условия, обеспечивающие соблюдение требований ГОСТ, технических регламентов и заводских инструкций по эксплуатации машин. Остальные три уровня технической эксплуатации соответствуют состояниям, имеющим отклонения различной степени от высокого уровня.

Кроме качественной оценки уровня для выбора направлений по его повышению проводилась количественная оценка показателей.

Для каждой качественной оценки фактора приведены в таблице 1 соответствующие количественные значения.

Таблица 1. Показатели уровня технического сервиса

Качественные оценки уровня технической эксплуатации	Количественные значения уровня технической эксплуатации	
	диапазон возможных значений	оперативное значение
Высокий	1,00…0,90	0,95
Средний	0,89…0,64	0,76
Низкий	0,63…0,38	0,50
Очень низкий	0,37…0,20	0,28

В таблице 2 приведены обобщенные средние данные по хозяйствам областей (Брестская – 19 хозяйств, Витебская 15- хозяйств, Гомельская 12- хозяйств, Гродненская – 18 хозяйст в, Минская – 38 и Могилёвская 8 хозяйств) и в целом по республике.

Таблица 2. Информация об уровне технического сервиса МТП в хозяйствах Республики (в разрезе областей)

Наименование хозяйства	Количество организаций	Показатели, характеризующие факторы уровня технического сервиса МТП																														
		1	в т.ч.					2	в т.ч.					3	в т.ч.			4	в т.ч.		5	в т.ч.						6	в т.ч.			
			1,1	1,2	1,3	1,4	1,5		2,1	2,2	2,3	2,4	2,5		3,1	3,2	3,3		4,1	4,2		5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6		6,1	6,2	6,3	
Брестская	19	0,71	0,7	0,71	0,76	0,66	0,72	0,69	0,81	0,67	0,62	0,73	0,61	0,76	0,71	0,85	0,72	0,58	0,62	0,54	0,73	0,7	0,74	0,78	0,75	0,75	0,63	0,78	0,74	0,81	0,78	0,71
Витебская	15	0,7	0,7	0,69	0,68	0,65	0,75	0,74	0,75	0,76	0,75	0,75	0,69	0,77	0,71	0,84	0,76	0,53	0,58	0,49	0,72	0,74	0,66	0,76	0,64	0,81	0,67	0,75	0,74	0,76	0,75	0,7
Гомельская	12	0,64	0,62	0,68	0,63	0,65	0,63	0,65	0,78	0,71	0,63	0,6	0,54	0,68	0,67	0,74	0,64	0,52	0,56	0,48	0,65	0,63	0,53	0,69	0,59	0,83	0,64	0,75	0,75	0,81	0,68	0,65
Гродненская	18	0,71	0,71	0,69	0,76	0,64	0,72	0,77	0,85	0,83	0,72	0,69	0,73	0,74	0,73	0,82	0,66	0,66	0,66	0,65	0,73	0,73	0,68	0,82	0,71	0,78	0,64	0,79	0,77	0,85	0,75	0,73
Минская	38	0,71	0,71	0,72	0,69	0,7	0,72	0,72	0,83	0,71	0,64	0,77	0,66	0,74	0,76	0,78	0,69	0,59	0,61	0,56	0,7	0,76	0,67	0,7	0,68	0,79	0,59	0,76	0,76	0,77	0,74	0,7
Могилёвская	8	0,67	0,73	0,71	0,65	0,6	0,69	0,73	0,79	0,72	0,69	0,77	0,68	0,76	0,77	0,8	0,68	0,63	0,63	0,64	0,65	0,64	0,61	0,73	0,64	0,81	0,5	0,77	0,82	0,78	0,72	0,7
ИТОГО:	110	0,69	0,7	0,7	0,69	0,65	0,71	0,72	0,8	0,73	0,68	0,72	0,65	0,74	0,72	0,8	0,69	0,59	0,61	0,56	0,7	0,7	0,65	0,75	0,67	0,8	0,61	0,77	0,76	0,8	0,74	0,7

Выводы

По результатам обследования 110 сельскохозяйственных организаций Беларуси можно сделать следующие выводы:

1. В целом отмечен средний уровень технического сервиса, о чём свидетельствует обобщённый коэффициент по обследованным хозяйствам (0,7).

При этом можно отметить, что данный показатель несколько завышен, так как оценку уровня выполнения отдельных показателей проводили инженерно-технические работники этих предприятий и, возможно, наблюдалась некоторая тенденция к приукрашиванию фактического положения дел.

2. Наиболее высокий уровень технического сервиса наблюдался в Гродненской области ($K_j = 0.73$) самый низкий – в Гомельской области ($K_j = 0.65$).

3. Наблюдается значительный разброс уровня технического сервиса между отдельными хозяйствами – от $K_j = 0.9$ до $K_j = 0.5$.

4. По результатам оценки уровня технического сервиса можно отметить, что самый низкий показатель соответствует уровню применения диагностирования ($K_j = 0{,}59$) и качеству проведения технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка ($K_j = 0{,}69$); на самом высоком уровне находится качество хранения техники ($K_j = 0{,}77$) и качество применяемых топливно-смазочных материалов ($K_j = 0.74$).

5. Результаты исследования свидетельствуют о том, что более высокий уровень тех направлений технического сервиса, которые находятся под пристальным вниманием руководящих структур, начиная от республиканских до уровня районных администраций. Например, ежегодно подводятся итоги смотра машинных дворов сельскохозяйственных организаций ($K_j = 0.77$).

В целом, результаты анализа показывают те направления и показатели, которые требуют улучшения для обеспечения более высокой работоспособности и надёжности машинно-тракторного парка сельскохозяйственных организаций.

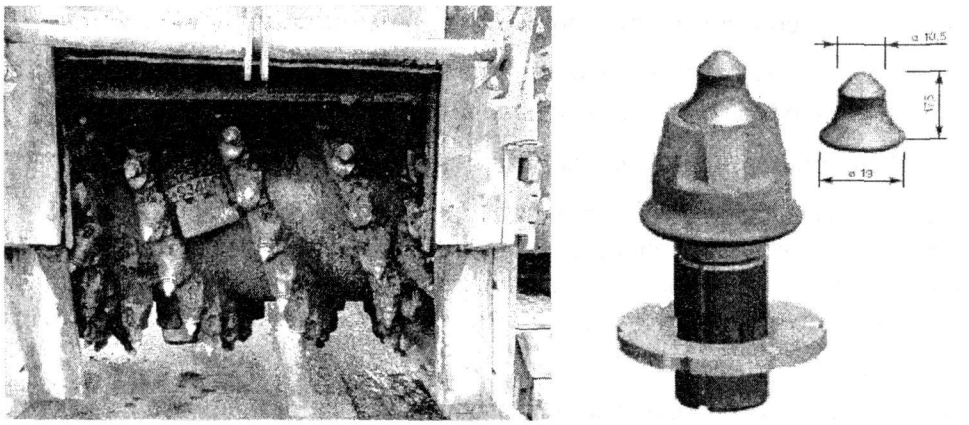
УДК 621.923

ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ СНЯТИЯ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА В СИСТЕМЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ АПК

Л.М. Акулович, докт. техн. наук, профессор, Л. Е. Сергеев, к.т.н, доцент,
Т.К. Романова, к.т.н., доцент, В. Е. Бабич, к.т.н.,
В.В. Падаляк, Н.А. Листопад, В.А. Каноплич (БГАТУ)

Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства должна учитывать почвенно-климатические условия республики. Расширение номенклатуры самоходных уборочных машин требует обеспечения их постоянной и полной загрузки. Так же в связи с возрастающей ролью рациональной перевозки выращенной продукции и большим объемом работ по снабжению хозяйств удобрениями, химикатами и другими материалами возникает необходимость в поддержании на высоком уровне инфраструктуры АПК, в частности, состояния дорожного полотна. Достаточно большая протяженность транспортных магистралей и дорог республики имеет дорожное покрытие и в качестве его используется асфальтобетон, который по ряду причин заменяется. Его снятие производится специальным оборудованием путем фрезерования.

Фрезерование асфальтобетона поворотными резцами представляет собой внедрение инструмента в монолитный слой, состоящий из битумно-минеральной связки и гранитных абразивных частиц. Рабочий орган, взаимодействуя с частицами, освобождает последние от связки и тем самым образует разрыхленную массу. Следовательно, особенность данного вида обработки состоит в механизме удаления гранитных частиц из монолитной связки – разрыхлении. Барабан дорожной фрезы с резцами (рисунок 1,(*а*)) относится к быстроходным рабочим органам, имеющим повышенные скорости обработки асфальтобетона. Принимая во внимание, что при увеличении как линейной скорости относительного перемещения, так и угловой скорости вращения фрезы, возрастают затраты, связанные с потерей мощности, повышается износ рабочих инструментов. Высокая твердость (12-16 ГПа) и прочность (10-30 МПа) частиц гранита, входящих в состав асфальтобетона, вызывают интенсивное разрушение корпуса резца под действием сложного механизма изнашивания частицами закрепленного и незакрепленного абразива с наличием локальных ударных нагрузок и пластического оттеснения микрообъемов металла .



а *б*

Рисунок 1 - Фотография барабана дорожной фрезы (*а*) и резца W6 HR для дорожных фрез (х2) (*б*)

К наиболее важным внешним условиям изнашивания, в наибольшей степени оказывающим влияние на разрушение резца дорожной фрезы, следует отнести физико-механические свойства асфальтобетона, которые определяются температурой окружающей среды, прочностью и твердостью гранитных частиц. Основными параметрами работы инструмента при разрушении асфальтобетона являются: P – глубина разрыхления, $V_{рез}$ – скорость относительного перемещения резца, t – время обработки, S – площадь удаленного асфальтобетона. Характерной особенностью процесса разрушения асфальтобетона является периодичность работы резцов фрезы, переменная площадь удаляемого слоя одним резцом, а также непостоянное число резцов, одновременно находящихся в работе, что вызывает переменное значение сил, моментов и мощности, необходимых для осуществления обработки. С увеличением подачи износ инструмента, отнесенный к единице пути трения, увеличивается, и относительная разница в абсолютных значениях с увеличением подачи больше при более прочных породах. Такое поведение твердых сплавов можно объяснить увеличением роли образования трещин на процесс разрушения контактной поверхности и нагрузок в зоне контакта.

С целью повышения срока службы и качественных характеристик резцов возникает необходимость в применении высокоэффективных технологических операций. Одной из таких операций является магнитно-абразивная обработка [1,2]. Для исследования влияния магнитно-абразивной обработки на износостойкость были подготовлены три партии резцов W6 HR (рисунок 1(*б*)), подвергнутые магнитно-абразивной обработке, шероховатость рабочих поверхностей составила по параметру R_a=0,8; 1,2 и 1,6 мкм. Производственные испытания резцов проводились на фрезе Wirtgen W 2000, используемой для снятия дорожных покрытий. Диапазон физико-механических показателей асфальтобетона и температур окружающей среды: 6-14 °С, (3,819-4,933 МПа), скорость перемещения резца относительно поверхности асфальтобетона была принята постоянной (3-5 м/с).

С ростом величины подачи (глубины снимаемого слоя от 50 до 125 мм) наблюдается увеличение массового износа исследуемых резцов. Установлено, что наиболее оптимальной является шероховатость, равная R_a=1,2 мкм (рисунки 2, 3). Данный факт можно объяснить тем, что на начальном этапе фрезерования формируется поверхность с шероховатостью R_a= 1,2 – 1,6 мкм, и в процессе фрезерования она изменяется незначительно. Производственные испытания позволили установить, что при использовании МАО величина износа снижается на 25 - 30%.

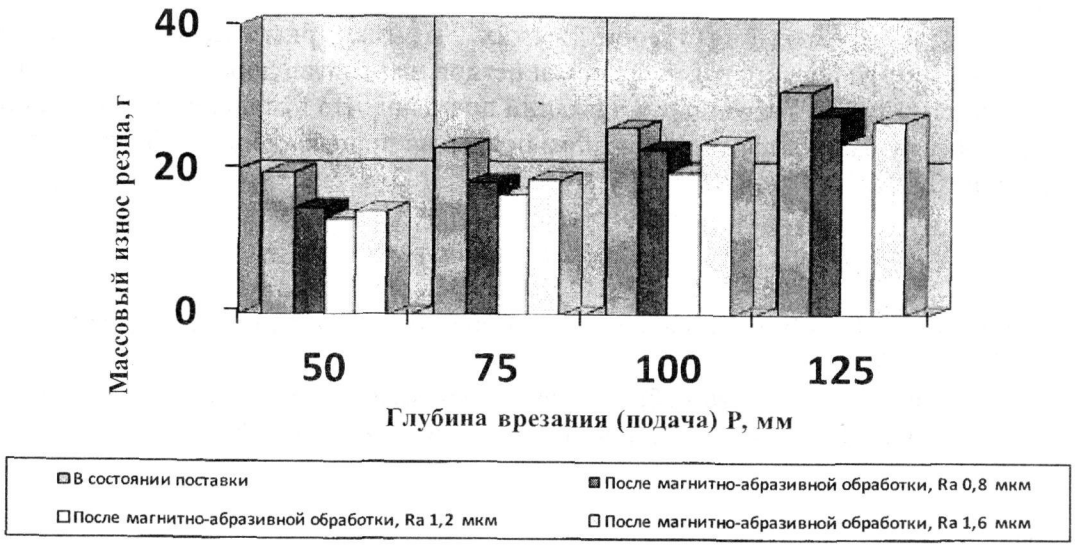
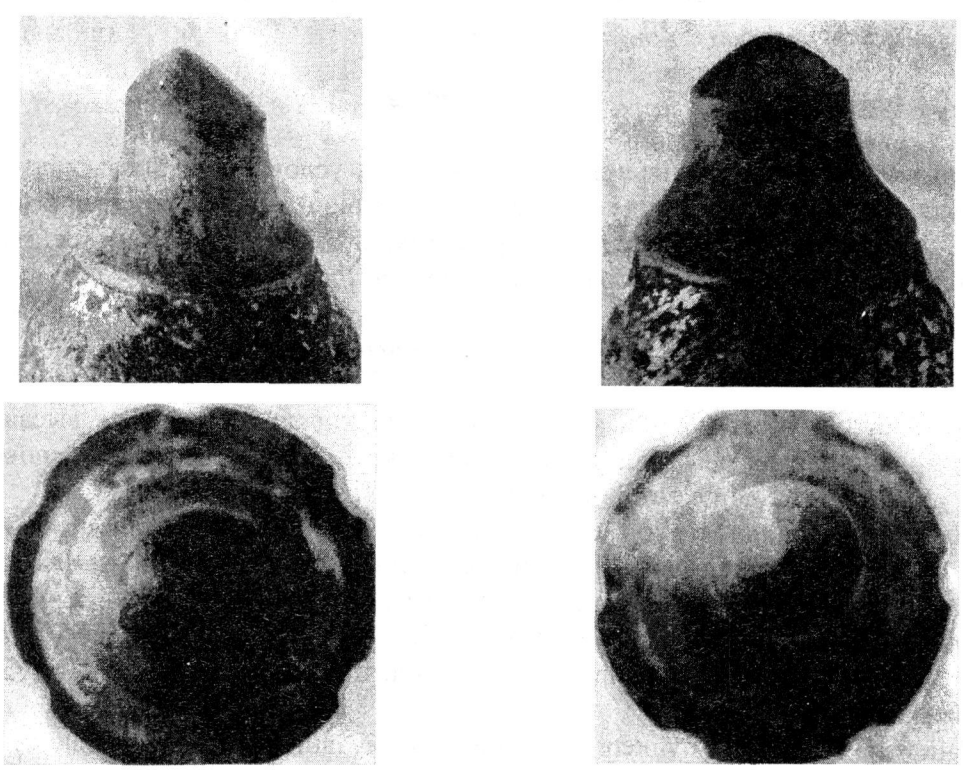


Рисунок 2 – Зависимость массового износа резцов от глубины врезания



а(х1,5) б(х1,5)

Рисунок 3 – Фотографии резцов для фрезерования асфальта после 6 часов работы в состоянии поставки (а) и с использованием магнитно-абразивной обработки (б)

По результатам проведенных исследований отмечается, что резцы, подвергнутые магнитно-абразивной обработке, изнашиваются в меньшей степени (рисунок 3(*б*)) и менее интенсивно, в отличие от необработанных. В процессе эксплуатации необработанные резцы изнашиваются неравномерно, с последующим отрывом твердосплавной вставки.

Выводы

На основе проведения теоритических и экспериментальных исследований установлены режимы и параметры обработки резцов для снятия дорожного полотна.

Результаты производственных испытаний показали, что интенсивность изнашивания резцов для фрезерования асфальтобетонного покрытия полотна дорог инфраструктуры АПК снижается на 25-30%

Литература

1. Хомич Н. С. Магнитно-абразивная обработка изделий / Н. С. Хомич. — Мн.: БНТУ, 2006. — 218 с.

2. Барон Ю. М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов / Ю. М. Борон. — Л.: Машиностроение, 1986. — 176 с.

УДК 631

КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКА РОТОРНАЯ

Вабищевич А.Г., доц., к.т.н., Скакун А.С., д.э.н., Вабищевич Г.А., Мозоль Л.В., Микулич Д.С.
(БГАТУ)

Введение

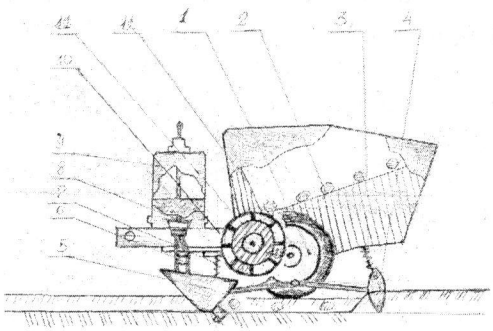
В достаточно сложных нынешних экономических условиях, для сельского труженика весьма актуальным является наличие малогабаритной техники для ведения подсобного хозяйства. Посадка картофеля является трудоемкой операцией и для ее выполнения предлагается экспериментальный образец роторной картофелесажалки.

Основная часть

Картофелепосадочная машина модульная однорядная с роторным высаживающим аппаратом предназначена для рядковой посадки клубней картофеля с одновременным внесением удобрений на малоконтурных полях.

Картофелепосадочная машина состоит из рамы 10, двух опорно-приводных колёс 1, бункера для клубней 2, сошника 5, штанги с пружиной для регулировки глубины посадки клубней 7, туковысевающего аппарата 9, механизма регулировки для внесения удобрения 8, роторный высаживающий аппарата 11, механизма привода ротора 12, бороздозакрывающих дисков 4, пружин со штангой для регулировки глубины хода бороздозакрывающих дисков 3.

Клубни загружаются в бункер 2, по наклонному днищу и направителю попадают в ячейки высаживающего аппарата 10. Роторный картофелевысаживающий аппарат приводится во вращение от опорно-приводного колеса 1, вращение которого совпадает с направлением движения агрегата. Сошник 5 прорезает канавку в гребне на заданную глубину посадки, куда сначала поступают удобрения из туковысевающего аппарата 9 по тукопроводу 6 и заделываются на глубину 2-4 см ниже посадки клубней, а затем клубни картофеля, которые подаются ротационным высаживающим аппаратом.



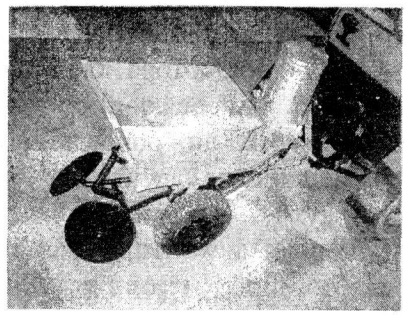
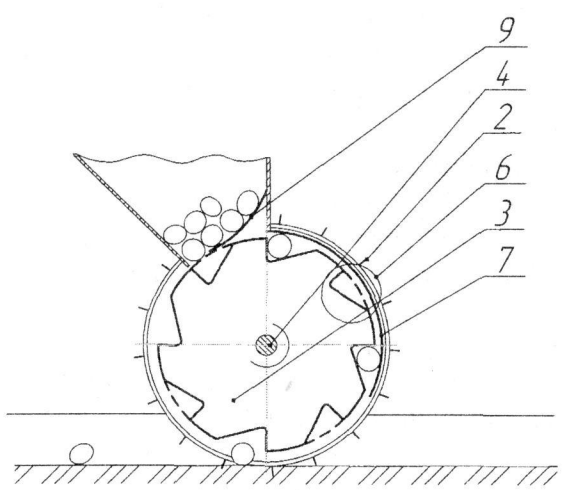
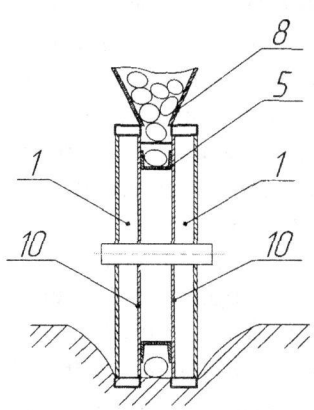


Рисунок 1 – Технологическая схема картофелепосадочной машины:
1- два опорно – приводных колеса,2 - бункер для клубней, 3 - пружина со штангой для регулировки глубины хода бороздозакрывающих дисков, 4 - бороздозакрывающие диски, 5 – сошник, 6 –туковпровод, 7 - штанга с пружиной для регулировки глубины посадки клубней, 8 - механизм регулировки дозы внесения удобрений, 9 - туковысевающий аппарат АТД-2, 10 - ротационный высаживающий аппарат ячеистого типа, 11 - механизм привода ротора

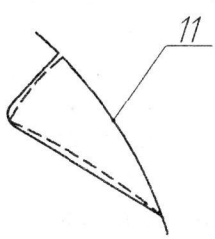
Глубина хода сошника регулируется путем перестановки шплинта пружинной штанги. Глубину заделки клубней регулируют путем изменения длины пружины бороздозакрывающих дисков. Норма посадки клубней регулируется изменением передаточного числа привода ротора высаживающего аппарата. Доза внесения удобрений регулируется изменением передаточного числа привода вала туковысевающего аппарата и заслонкой.



Фиг.1



Фиг.2



Фиг.3

Рисунок 2.- Схема роторного картофелевысаживающего аппарата
1-опорно-приводные колёса; 2-грунтозацепы; 3-ротор; 4-вал; 5-цилиндрический ротор; 6-ячейки; 7-направляющий кожух; 8-бункер; 9-направитель семян; 10-круглые боковины; 11-заслонка ячейки.

Роторный картофелевысаживающий аппарат [1] работает следующим образом. При движении агрегата сдвоенные колеса 1 с грунтозацепами 2 перекатываются по дну бороздки и приводят во вращение ротор 3. Клубни из бункера 8 по направителю 9 поступают к ротору 3. При вращении ротора клубни поочередно попадают на площадку ячейки 6 и перемещаются вдоль направляющего кожуха 7. За счет максимального приближения нижней части ротора 3 ко дну бороздки и плавному сходу клубня в нижней части кожуха 7 практически уменьшается падение клубня. Сход клубня происходит по скосу ячейки 6 в нижней части кожуха 7 с точной укладкой его в бороздку. Форма и размеры ячеек 6 в сочетании с расположением направителя 9 и кожуха 7 обеспечивают попадание в ячейку одного клубня семенной фракции. Ячейки имеют возможность перекрываться для изменения шага (густоты) посадки за счет поворота заслонок 11 (фиг.3). На фиг.1 возможность перекрытия ячеек через одну заслонками 11 изображена штриховой линией.

Расположение двух опорно-приводных колес на одном валу по обе стороны от ротора в сочетании с прикрепленными к ним грунтозацепами обеспечивает более устойчивый ход и работу картофелепосадочного агрегата Конструкция высаживающего аппарата достаточно проста по устройству, надежна в работе поскольку имеет небольшое количество деталей, из которых он состоит.

Захват клубня ротором при ее прохождении сквозь слой картофеля в питательном ковше зависит прежде всего от размеров клубней и скорости вращения ротора аппарата. Кроме того, на условия захвата клубней ротором влияют и такие факторы, как зазоры между ротором и дном питательного ковша и его боковой стенкой, а также толщина слоя клубней в ковше, причем степень и характер влияния того или иного фактора в значительной мере зависят от размеров и выровненности клубней. Надежный захват клубня обеспечивается при его массе 40—100 г. Клубни с массой более 100 г плохо захватываются ротором; при массе клубней менее 40 г ротор может захватить два-три клубня. Важное значение имеет и режим работы аппарата. Для современных сажалок частота подачи. $\vartheta_К = 7$ кл/с при норме 60 тыс. клубней на 1 га является предельной и соответствует частоте вращения диска $n_д = 35$ об/мин, или $\vartheta_М = 6$ км/ч.

Захват клубней происходит в зоне питательного ковша, ограниченной углом поворота диска 80—100°. Для улучшения захватывающей способности ротора рекомендуется увеличить зону захвата на 25° в сторону, противоположную направлению вычерпывания клубней. Для уменьшения повреждений клубней зазор между дном питательного ковша и ротором должен быть 3—5 мм.

Клубень, захваченный ротором, в процессе продвижения вместе с ротором в слое картофеля находится под воздействием сопротивления этого слоя и прижимается ко дну ячейки и боковине.. В связи с тем, что ячейка криволинейной конфигурации наклонена под некоторым углом a к боковой стенке питательного ковша, возникает опасность защемления (заклинивания) клубня и его повреждения. Угол α — переменный между стенкой и касательной плоскостью к ячейке в точке ее контакта с клубнем.

Пусть реакции стенки питательного ковша и дна ячейки на клубень будут соответственно N_1 и N_2. Будем также считать, что углы трения клубня о дно ячейки и стенку одинаковы. В таком случае силы трения, возникающие между клубнем' и опорными поверхностями, будут соответственно равны $F_1 = N_1 \cdot \operatorname{tg} \varphi$ и $F_2 = N_2 \cdot \operatorname{tg} \varphi$. Равнодействующая N сил N_1 и N_2 стремится вытолкнуть клубень из ячейки, а равнодействующая F сил трения F_1 и F_2 удерживает клубень в створе. Возможность защемления клубня будет устранена при условии

$$N \geq F \qquad (1)$$

Проектируя вектор N на направление вектора N_1 и перпендикулярное к нему, а также вектор F — на направление F_1 и перпендикулярное к нему, получим из (1) два условия, определяющие отсутствие заклинивания клубня:

$$N_1 - N_2 \cos\alpha \geq F_2 \sin\alpha \; ; \quad N_2 \sin\alpha \geq F_1 + F_2 \cos\alpha \; . \qquad (2)$$

Условия (2) можно получить непосредственно, проектируя силы N_1 и N_2, а также F_1 и F_2 на оси x и y.

Решая совместно неравенства (2) и имея в виду, что $F_1 = N_1 \cdot \mathrm{tg}\,\varphi$ и $F_2 = N_2 \cdot \mathrm{tg}\,\varphi$ (где φ — угол трения), после простых преобразований получим

$$\alpha \geq 2\varphi \qquad (3)$$

Для клубней картофеля $\varphi_{max} \approx 30 \div 35^0$, поэтому $\alpha \geq 60 \div 70^0$.

Нижний предел α_{min} предлагается определять по условию

$$\alpha_{min} > arctg(tg\varphi - tg^2\varphi) \qquad (4)$$

при $\varphi_{max} = 35°$ и $\alpha_{min} = 47°$.

Таким образом, форму криволинейной поверхности ячейки рекомендуется устанавливать изменением угла в пределах $\alpha_{min} < \alpha < \alpha_{max}$, где α_{min} и α_{max} определяются неравенствами (4) и (3).

Заключение

Приведен экспериментальный образец однорядной картофелепосадочной машины с роторным высаживающим аппаратом, предназначенной для экономного использования посадочного материала (семян картофеля) что очень важно в условиях индивидуальных, личных, подсобных и фермерских хозяйств.

Литература:

1. Вабищевич А. Г. и др. Патент №5832 на полезную модель./ Комбинированный роторный картофелевысаживающий аппарат.

УДК 621.577: 664.723

ОСУШЕНИЕ ВОЗДУХА В КОНВЕКТИВНЫХ ЗЕРНОСУШИЛКАХ С ТЕПЛОВЫМИ НАСОСАМИ

Цубанов А.Г., к.т.н., доцент (БГАТУ)

Введение

С целью снижения расходов теплоты и топлива предусматривается осушение воздуха как сушильного агента (СА), циркулирующего в конвективной зерносушилке по замкнутому воздушному контуру [1–3] . Осушение воздуха происходит в тепловом насосе (ТН). В испарителе ТН воздух охлаждается и из его состава в процессе конденсации

водяных паров выпадает влага. Осушенный таким образом воздух направляется вначале в конденсатор ТН, где нагревается до нужной температуры, а затем в сушильную камеру для сушки продукции. Осушение воздуха может быть использовано при низкотемпературной сушке зерна и семян при температуре СА не более 70 °С.

Одной из схем осушения воздуха является схема с теплонасосным осушителем с байпасированием части воздуха в обход испарителя (рис.1).

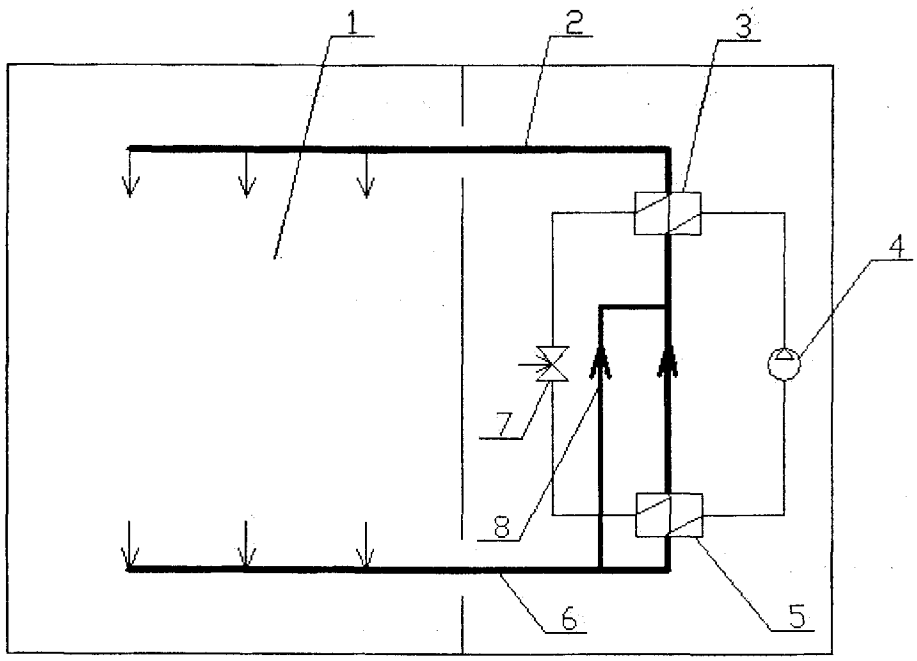


Рисунок 1 – Принципиальная схема конвективной зерносушилки с теплонасосным осушителем:
1– сушильная камера; 2 – каналы для подачи СА в сушильную камеру; 3 – конденсатор ТН; 4 – компрессор ТН; 5 – испаритель ТН; 6 – каналы для удаления СА из сушильной камеры; 7 – терморегулирующий вентиль ТН; 8 – байпас СА.

Такая схема применяется с целью регулирования температурно-влажностного режима сушки и оказывается эффективной при высокой относительной влажности воздуха, отработавшего в процессе сушки и удаляемого из сушильной камеры.

Перед работой была поставлена задача: разработать методику расчета процесса воздухоосушения.

Основная часть

С целью повышения наглядности исследования процессов было использовано их графическое представление (рис.2).

Здесь показаны основные процессы:

1 – 2 – изменение состояния воздуха в процессе сушки в сушильной камере;

2 – 3 – охлаждение в испарителе ТН части удаляемого из сушильной камеры воздуха;

3 – 4 и 2 – 4 – смешение воздуха на выходе испарителя ТН;

4 – 1 – нагрев воздуха в конденсаторе ТН.

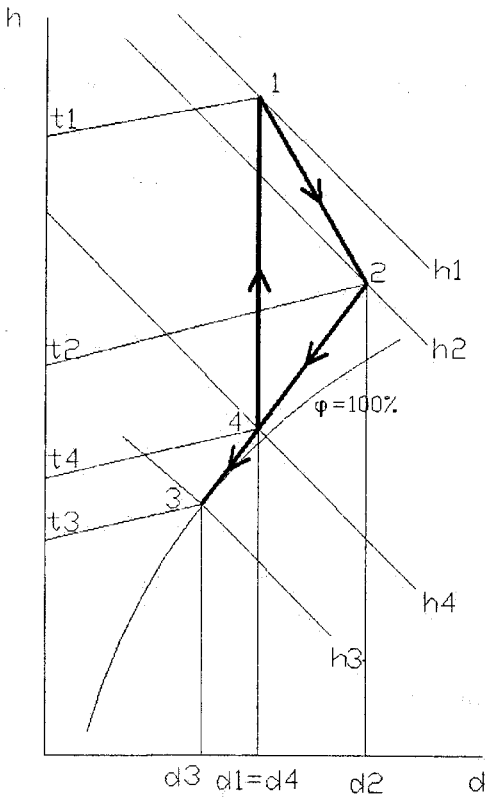


Рисунок 2 – Процессы изменения тепловлажностного состояния воздуха

На рисунке обозначены основные параметры воздуха: h – энтальпия, кДж/кг; t– температура, °С; d – влагосодержание, г/кг; φ– относительная влажность, %.

Индексы при параметрах обозначают номера характерных состояний воздуха.

Для изображения процессов охлаждения в испарителе и смешения потоков воздуха после испарителя был применен закон «прямой линии»

К входным параметрам математической модели относятся исходные данные к расчету теплового режима конвективной зерносушилки:

– температуры СА на входе и выходе сушильной камеры, соответственно t_1 и t_2;

– относительная влажность (максимально допустимая влажность) отработавшего воздуха φ_2, его влагосодержание d_2 и энтальпия h_2;

– разность добавлений и расходов теплоты в сушильной камере Δ, кДж/кг, отнесенная к 1кг испаренной влаги.

Выходными параметрами математической модели являются:

– неизвестные параметры воздуха в характерных точках;

– коэффициент преобразования (трансформации) ТН μ;

– коэффициент байпаса k как отношение расхода воздуха, проходящего по байпасу, к общему расходу воздуха на выходе сушильной камеры.

Математическая модель, характеризующая статику исследуемых процессов, представляет собой систему алгебраических уравнений.

На первом этапе рассчитываются параметры в точке 1:

$$d_4 = d_1 = \frac{d_2 - \pi_1}{1 + 1{,}86 \times 10^{-3} \pi_1}, \qquad (1)$$

где π_1 – параметр, характеризующий изменение влагосодержания СА в процессе сушки, г/кг:

$$\pi_1 = 1010(t_1 - t_2)/A,$$

где A – параметр, определяющий полезно использованную теплоту при сушке, кДж/кг:

$$A = 2500 + 1.88t_2 - \Delta;$$

$$h_1 = 1{,}01t_1 + (2500 + 1{,}88t_1)\frac{d_1}{1000}. \quad (2)$$

На втором этапе определяются параметры в точках 3, 4, а также коэффициенты байпаса и преобразования:

$$d_3 = \frac{d_4 - kd_2}{1-k}; \quad (3)$$

$$t_3 = 15{,}9(\ln d_3 - 1{,}42); \quad (4)$$

$$h_3 = 1{,}01t_3 + (2500 + 1{,}88t_3)\frac{d_3}{1000}; \quad (5)$$

$$h_4 = kh_2 + (1-k)h_3; \quad (6)$$

$$t_4 = \frac{h_4 - 2{,}5d_4}{1{,}01 + 1{,}88 \times 10^{-3} \times d_4}; \quad (7)$$

$$\mu = 8{,}13 - 0{,}088(\delta t_н), \quad (8)$$

где $\delta t_н$ – разность температур конденсации и испарения хладона в ТН, °С:

$$\delta t_н = t_1 - t_3 + \delta t_1 + \delta t_2,$$

где δt_1 и δt_2 – наименьшие температурные напоры в конденсаторе и испарителе, их значения допустимо принимать в пределах от 5 до 10 °С;

$$\mu = \frac{h_1 - h_4}{h_1 - h_4 - (1-k)(h_2 - h_3)}. \quad (9)$$

Уравнения (1), (4) и (8) заимствованы из работы [1], формулы (3) и (6) характеризуют смешение воздуха с разными параметрами, а уравнения (2), (5) и (7) – взаимосвязь между основными параметрами влажного воздуха.

Решение приведенной системы уравнений на втором этапе расчетов может быть получено методом последовательных приближений (методом подбора). При этом следует задаваться коэффициентом байпаса с последующей проверкой соответствия расчетных значений коэффициента преобразования, найденных по уравнениям (8) и (9).

Для проверки изложенной методики выполним расчет при исходных данных: t_1= 70 °С; t_2 = 35 °С; φ_2 = 80%; d_2 = 29,5 г/кг; h_2 = 111 кДж/кг; Δ = –2000 кДж/кг и ($\delta t_1 + \delta t_2$) = 12 °С.

Находим:

$d_4 = d_1$= 21,45 г/кг; h_1 = 127 кДж/кг; k = 0,4; d_3= 16,1 г/кг; t_3 = 21,6 °С; h_3 = 62,7 кДж/кг; h_4 = 82 кДж/кг; t_4 = 27 °С; $\delta t_н$ = 60,4 °С; μ = 2,81 по уравнениям (8) и (9).

Заключение

Условия работы теплонасосного осушителя однозначно определяются параметрами теплового режима сушки. Ни один из параметров его работы не может быть принят произвольно, а должен быть определен согласно приведенной системе уравнений при условии соответствия температурных режимов процесса сушки и работы ТН.

Литература

1. Цубанов, А.Г. К вопросу энергосбережения в конвективных зерносушилках / А.Г. Цубанов, А.Л. Синяков, И.А.Цубанов // Агропанорама, №3, 2009. – С.22-27.

2. Цубанов, А.Г. Использование тепловых насосов для осушения и рециркуляции отработавшего сушильного агента в конвективных зерносушилках / А.Г. Цубанов, А.Л. Синяков, И.А.Цубанов // Агропанорама, №4, 2011 г., С.21-25..

3. Янтовский, Е.И. Промышленные тепловые насосы/ Е.И. Янтовский, Л.А. Левин. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 128 с.

УДК 631.51+631.8

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ГЛУБОКОГО РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ К КОМБИНИРОВАННОМУ АГРЕГАТУ

Радишевский Г.А., к.т.н., доцент, Еднач В.Н., Белый С.Р. (БГАТУ), Китун А.В., Высоцкая Н.С. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Качественная безотвальная обработка почвы, как и любая другая, в большей степени определяется конструкцией и состоянием рабочих органов, а также свойствами почвы (от них зависят тяговое сопротивление орудия, качество крошения почвы и ее плотность, степень сохранения стерни, скорость агрегата, выравненность поверхности и т.д.).

Серийные плуги с безотвальными корпусами и плоскорезы-глубокорыхлители имеют существенные недостатки. Плуги общего назначения с безотвальными корпусами уничтожают (заделывают) большую часть стерня, а плоскорезы – глубокорыхлители с шириной захвата плоскорежущих лап до 110 см при основной обработке стерневых фонов хотя и сохраняют до 80 % стерня на поверхности поля, но суглинистая почва получается глыбистой и недостаточно разрыхленной, что отрицательно влияет на урожайность возделываемых культур.

Для разуплотнения почвы на глубину до 45 см применяют рабочие органы в комплектации с рыхлительными долотами по отвальным и безотвальным фонам с углублением пахотного горизонта. Рыхление стрельчатыми лапами на глубину до 30 см эффективно вместо безотвальной обработки, зяблевой и весенней вспашки [1].

Использование рабочего органа для рыхления почвы позволяет снизить энергоемкость, повысить производительность обработки и улучшить ее экологическое состояние по сравнению с вспашкой отвальными орудиями за счет разрушения плужной подошвы и разрыхления пахотного и подпахотного горизонтов.

Процесс глубокого рыхления почвы сопровождается ударным вхождением рабочего органа в почву и преобладанием энергоемких деформаций ее сжатия и сдвига, поэтому энергоемкость процесса зависит от параметров конструкции рабочего органа.

Рыхлительный рабочий орган при движении в почве совершает разуплотнение пахотного и подпахотного горизонта – производит механическое рыхление, которое улучшает физико – механические и агробиологические свойств почвы, повышает водо – и воздухопроницаемость, отводит излишки влаги в нижние слои и увеличивает корнеобитаемый слой.

Наиболее эффективен пассивный рабочий орган, состоящий из стойки, установленной под углом 90^0 к горизонту и закрепленным на ней долотом с уширителем. Применение вертикальной стойки обеспечивает минимальное сопротивление рабочего органа.

При движении стойка рабочего органа разрезает сплошной массив, а почва перед ней сминается передней гранью долота. Деформация вначале упругая, а затем пластическая. При достижении предельных значений деформации происходит отрыв или сдвиг стружки почвы в продольной и поперечной плоскостях под углом ψ (рисунок 1). Профиль деформируемого

пласта в поперечном сечении имеет трапецию, одно из оснований которого равно ширине зоны рыхления b, а другое – ширине следа режущей кромки лапы b_0.

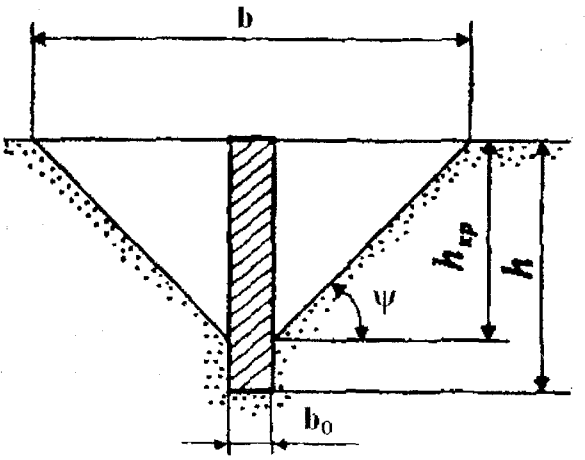


Рисунок 1– Параметры щели: b – ширина деформированной полосы почвы в поперечном сечении пласта; b_0 – ширина долота с расширителем; h – глубина хода рабочего органа; $h_{кр}$ – критическая глубина; ψ – угол сдвига почвы.

Для обеспечения максимальной ширины деформации пласта рыхлительный орган в виде прямой стоки с долотом должен перемещаться в почве выше критической глубины $h_{кр}$ (т.е. на глубине при которой прекращается резание с отделением стружки). При рыхлении на критической глубине и ниже усилия создаваемого рабочим органом недостаточно для образования поверхностного сдвига или отрыва и частицы почвы. Почва уплотняется, перемещаясь в стороны или в низ.

Для данного типа рабочего органа [2] оптимальным является угол резания α = 15 – 20^0 и ширина долота с уширителем должна быть в пределах b_0 = 0,10 – 0,20 м. Для среднесуглинистых почв Республики Беларусь оптимальной является ширина долота с уширителем b_0 = 0,13 м, а для тяжелых суглинков b_0 = 0,20 м.

Г.В. Плющевым [3] установлена зависимость между шириной рыхлительнооого органа и критической глубиной резания

$$h_{кр} = \frac{b_0\left[0{,}1\frac{p}{\sigma_{от}}\left(1+3tg\psi\right)\right]-2{,}5}{4{,}2+ctg\alpha},$$

где $h_{кр}$ – критическая глубина резания;

b_0 – конструктивная ширина долота с уширителем;

$\sigma_{от}$ – временное сопротивлению почвы отрыву;

p – сопротивление почвы смятию;

φ – угол трения почвы о сталь;

α – угол резания;

ψ – угол наклона равнодействующей к горизонту, $\psi = \frac{\pi}{2} - (\alpha + \varphi)$.

Для среднего суглинка при $\varphi = 26^0$ критическая глубина хода рыхлительного органа составляет $h_{кр}$ = 0,42м., а для тяжелых суглинистых почв $h_{кр}$ = 0,60м.

Согласно рекомендаций [4] для обеспечения процесса рыхления почвы рыхлительный орган в виде долота с уширителем должен перемещаться на глубине не менее $a \geq 0{,}38$ м.

При движении в почве долота с расширителем возможны два режима работы: $a < h_{кр}$ и $a > h_{кр}$.

При $a < h_{кр}$ глубина прорези h, от которой начинаются боковые расширения зоны деформации почвы, несколько меньше глубины a обработки почвы, так как скалывание почвы под углом ψ начинается несколько выше лезвия. В этом случае с достаточной для практики точностью можно принять, $a = h_{кр}$.

При $a > h_{кр}$ зона бокового рыхления пласта распространяется до глубины $h_{кр}$, ниже образуется щель глубиной

$$h_0 = a > h_{кр},$$

где h_0 – глубина блокированного резания без отделения почвенной стружки с уширителей.

Ширина деформированной полосы почвы в поперечном пласта при при $a > h_{кр}$ зависит не от глубины обработки a, а от $h_{кр}$ и составляет для среднего суглинка b = 0,89м и для тяжелого b = 1,10м при угле скалывания $\Theta = 40–60^0$.

Зона распространения деформации почвы при $a > h_{кр}$ в продольном направлении на ее поверхности для среднего суглинка составляет 0,72м и для тяжелого b = 2,67м.

При расстановке рабочих органов на раме согласно агротехнических требований должно соблюдаться условие

$$h_Г < h_к.$$

В этом случае зоны распространения деформации почвы с боковых сторон в процессе рыхления пересекаются в обрабатываемом слое, в результате чего в верхнем слое до некоторой глубины $h_с$ происходит сплошное рыхление почвы по всей ширине захвата, ниже, в слое толщиной $h_Г$, — рыхление с образованием гребешков, еще ниже, в слое толщиной h_0, — образование щелей (без отделения стружки).

Рабочие органы должны быть расставлены, чтобы исключались заклинивание почвы между соседними рабочими органами и забивание их растительными остатками, а число рабочих органов, работающих в сплошной среде (в условиях блокированного резания), должно быть как можно меньшим, чтобы сделать возможным минимальные затраты энергии на выполнение технологического процесса.

Для обеспечения рыхления пласта на глубину h необходимое расстояние между лапами в поперечном направлении должно быть не менее t = 0,65м для средних суглинков.

При расстановке рабочих органов в продольном направлении на раме в два ряда (в шахматном порядке) необходимо, чтобы зона деформации почвы под воздействием лап последующего ряда не достигала стоек предшествующего ряда, т. е. соблюдалось условие: вылет $L \geq l_0 + l_1$ (рисунок 2).

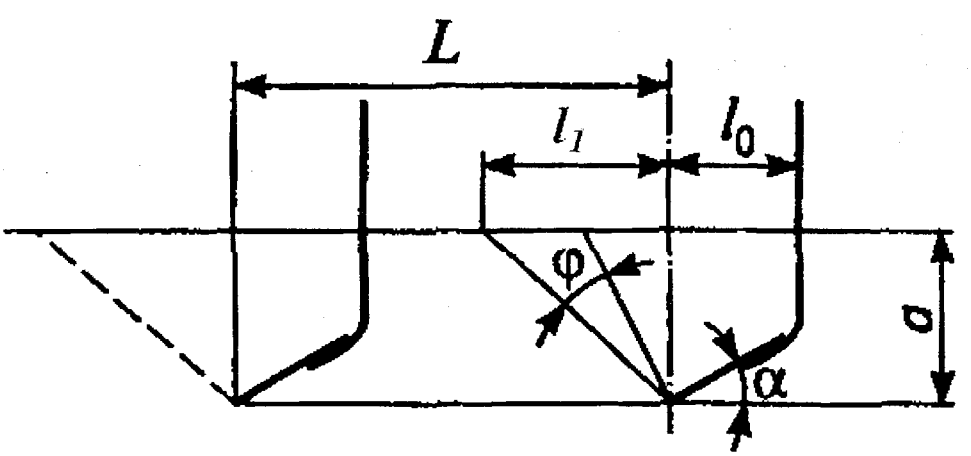


Рисунок 2 – Расстановка рыхлительных органов в продольной плоскости
Расстояние между рядами лап

$$L \geq h_{кр.} \cdot tg\left(\frac{\alpha + \phi + \phi_1}{2}\right) + l_1 + b_c,$$

где φ_1 – угол трения почвы о почву;

b_c – ширина стойки рыхлительного органа (b_c = 0,025м).

При обработке почвы на глубину $a = h_{кр}$ = 0,32м расстояние должно составлять не более 1, 25 м.

С целью уменьшения габаритов агрегата и лучшего крошения почвы расстояние между рядами следует принять L = 0,95м.

Список использованных источников

1. Пупонин А.И. Депрессия урожая сельскохозяйственных культур при уплотнении почвы и приемы ее снижения /А.П. Пупонин и др. // Сб. науч. тр. ВИМ, т.118. – М.:ВИМ,1988. С. 78 – 96.

2. Токушев Ж.Е. Теория и расчет орудий для глубокого рыхления почв. – М.: ИНФРА–М, 2003.

3. Панов И.М. Вопросы теории взаимодействия рабочих органов глубокорыхлителя с почвой/И.М. Панов, И.В. Сучков, В.И. Ветохин //Тр. ВИСХОМ. – М.: ВИСХОМ, 1988. С. 134 –178.

УДК 631. 356. 46

К РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ПАССИВНОГО ЛЕМЕХА

Лахмаков В.С., к.т.н., доц., Портянко Г.Н., к.т.н., доц., Гронская Е.Г., Гурнович Н.П., к.т.н., доц., Артюшевская Е.Г. (БГАТУ)

Введение

Подкапывающие лемеха выполняют начальную операцию в технологическом процессе картофелеуборочной машины и в значительной мере влияют на подачу клубненосного пласта на последующие рабочие органы. Известно несколько типов конструкций подкапывающих рабочих органов. Наиболее распространенными являются комбинированные лемешно-дисковые, колеблющиеся, с пассивным лемехом и боковинами и другие [1]. При использовании ротационного сепаратора почвы важным вопросом является выбор формы и параметров лемехов.

Одним из основных параметров лемеха является угол его наклона к горизонту α. Этот угол обуславливает минимальное сопротивление движению почвенного пласта, наименьшую вероятность сгруживания и высоту подъема массы.

Основная часть

Для определения оптимального значения угла α примем следующие исходные положения:

- высота расположения задней кромки лемеха постоянна h=const;
- сгруживание и развал пласта подкапываемой почвы на лемехе отсутствует;
- механический коэффициент полезного действия лемеха имеет максимальное значение.

Лемех должен подкапывать почву картофельной грядки и поднимать ее на высоту h (рисунок 1), достаточную для подачи на ротационный сепаратор. Высота h определяется диаметром описанных окружностей и высотой расположения валов ротационного сепаратора, а также запасом пространства для прохода туда отсепарированной почвы h_p. Если принять величину h постоянной, то угол наклона лемеха α будет зависеть от длины лемеха L: при большем угле длина лемеха меньше, а при меньшем - больше.

$$h = L \cdot \sin\alpha = const. \quad (1)$$

Работа лемеха должна производиться без сгруживания и развала почвы на стороны, так как в этом случае вместе с почвой на стороны будут теряться клубни. Сгруживание почвы на лемехе зависит от сил сопротивления движению вверх по лемеху. Этими силами являются: составляющая веса почвы T, находящейся на лемехе, действующая вдоль лемеха вниз, и силы трения между почвой и лемехом F_1 - от веса почвы на лемехе и F_2 - от силы подпора почвы. Сумма этих сил должна быть меньше, чем сила подпора P почвенного пласта, действующая на пласт вдоль лемеха вверх. В противном случае почвенный пласт на лемехе будет разваливаться на стороны.

При равномерном движении лемеха на пласт почвы, находящейся на нем, действуют силы:

Q – сила веса почвенного пласта, которая раскладывается на N – нормальную к поверхности лемеха и T – действующую вдоль лемеха вниз, Н;

R – сила подпора со стороны почвы, которая раскладывается на нормальную S, действующую перпендикулярно поверхности лемеха, и P – силу подпора, действующую вдоль лемеха вверх, Н.

Кроме того, действуют нормальные реакции со стороны лемеха N^1 и S^1.

Силы сопротивления резанию и силы от деформации изгиба подкапываемого пласта не учитываем, так как сила сопротивления резанию не влияет существенно на оптимальные значения угла α, а силы от деформации пласта хотя и несколько уменьшают значение $\alpha_{îò}$, но нами не рассматриваются, ибо их величина в почвенном пласте подкапываемой картофельной грядки не велика [2].

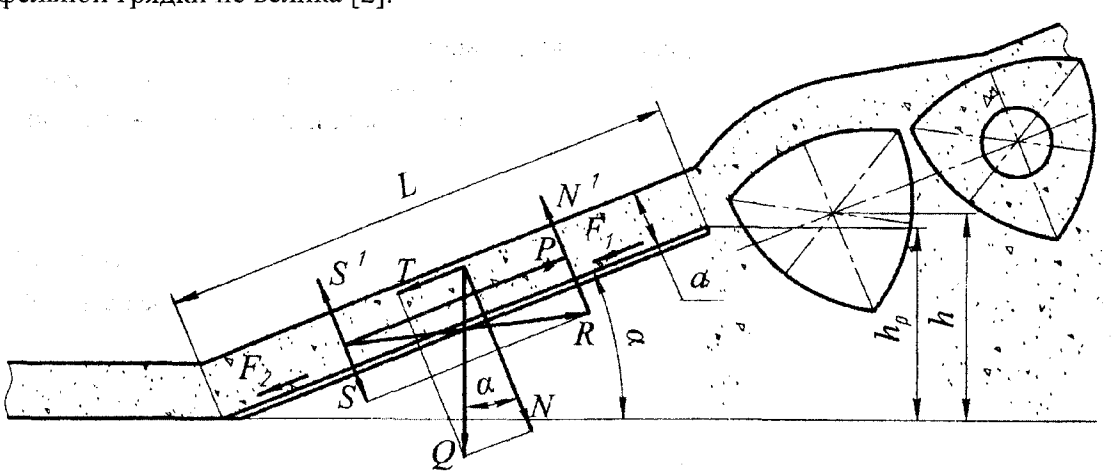


Рисунок 1 – Схема сил действующих на почвенный пласт

Силы S и N вызывают силы трения между почвенным пластом и лемехом $F_1 = N \cdot f$ и $F_2 = S \cdot f$. С уменьшением угла наклона лемеха α, при h = const, увеличивается длина лемеха, а, следовательно, увеличивается и масса почвы на лемехе и, соответственно, увеличиваются силы T и F_1. С увеличением угла α увеличивается сила трения F_2. В связи со сказанным очевидно, что существует оптимальное значение угла при котором сила подпора

почвенного пласта P, действующая вдоль лемеха, имеет минимальное значение. В этом случае вероятность развала почвенного пласта на лемехе будет минимальная.

Для определения $\alpha_{îò}$ спроектируем силы, действующие на почвенный пласт, на плоскость лемеха:

$$P - N \cdot f - T - S \cdot f = 0, \tag{2}$$

где f – коэффициент трения почвы о лемех;

$$S = P \cdot tg\alpha; \tag{3}$$

$$N = Q \cdot \cos\alpha; \tag{4}$$

$$T = Q \cdot \sin\alpha \tag{5}$$

Выразив в уравнении (2) значения N и T через Q из уравнения (3…5) получим:

$$P = \frac{Q \cdot (f \cdot \cos\alpha + \sin\alpha)}{1 - f \cdot tg\alpha}, \tag{6}$$

Вес почвенного пласта равен:

$$Q = a \cdot B \cdot L \cdot \gamma = a \cdot B \cdot \frac{h \cdot \gamma}{\sin\alpha}, \tag{7}$$

где a – толщина почвенного пласта на лемехе, м;

B – ширина почвенного пласта (ширина лемеха), м:

γ - объемный вес почвенного пласта на лемехе, кг/м^3.

Подставив значение Q из (7) в (6), получим:

$$P = a \cdot B \cdot h \cdot \gamma \cdot \frac{f + tg\alpha}{(1 - f \cdot tg\alpha) \cdot tg\alpha} = a \cdot B \cdot h \cdot \gamma \cdot \frac{tg(\alpha + \varphi)}{tg\alpha}, \tag{8}$$

где φ - угол трения почвы о лемех, град.

Уравнение (8) определяет зависимость силы подпора P от угла α, причем из анализа последнего сомножителя, который назовем коэффициентом подпора и обозначим $K = \frac{tg(\alpha + \varphi)}{tg\alpha}$, можно определить $\alpha_{îò}$, при котором сила подпора P будет минимальная. Продифференцировав последний сомножитель уравнения (8) по α приравняв полученное нулю и проведя преобразования, получим следующие уравнения для определения оптимального значения угла $\alpha_{îò}$, соответствующего минимальному значению силы подпора:

$$tg\alpha_{îò} = -f + \sqrt{f^2 + 1}, \tag{9}$$

Уравнение (9) позволяет определить $\alpha_{îò}$ в зависимости от коэффициента трения f. Коэффициент трения почвы о металлическую поверхность находится в пределах от 0,3 до 1,0 [3].

Сила сопротивления лемеха перемещению (сила тяги лемеха) равна R и определяется по уравнению:

$$R = a \cdot B \cdot h \cdot \gamma \cdot \frac{tg(\alpha + \varphi)}{\sin\alpha}. \tag{10}$$

Минимальное значение силы тяги имеет место при значении α, близким $\alpha_{îò}$. При этом если $\alpha = \alpha_{îò}$ механический коэффициент полезного действия η лемеха (как наклонной плоскости) имеет максимальное значение, то есть расход энергии на перемещение лемеха минимальный, что видно из следующего уравнения:

$$\eta = \frac{A_{ïë}}{A_{çàòð}} = \frac{Q \cdot h}{(Q \cdot \sin\alpha + Q \cdot \cos\alpha \cdot f + S \cdot f) \cdot L} = \frac{(L - f \cdot tg\alpha) \cdot tg\alpha}{f + tg\alpha} = \frac{tg\alpha}{tg(\alpha + \varphi)} = \frac{L}{K}, \tag{11}$$

где $A_{пол}$ – полезная работа (на подъем почвенного пласта);

$A_{затр.}$ – вся работа, затрачиваемая на перемещение почвенного пласта по лемеху.

Как отмечалось выше, величина силы подпора, полученная по уравнению (8), не учитывает силу динамического давления почвенного пласта на лемех. С учетом этой силы величина подпора, которую обозначим P_n, определяется уравнением:

$$P_i = a \cdot B \cdot \rho \cdot (h \cdot g \cdot \frac{tg\alpha + f}{(L - f \cdot tg\alpha) \cdot tg\alpha} + V_i^2 \cdot \frac{f \cdot \sin\alpha}{L - f \cdot tg\alpha}), \quad (12)$$

где $V_м$ – скорость машины, м/с.

Правая часть уравнения в скобках определяет силу динамического давления почвенного пласта на лемех и составляет 5...7 % от силы P_n при реальных скоростях картофелеуборочных машин $V_м$ = 0,5...2,0 м/с (1,8…7,2 км/ч).

Определение угла наклона лемеха α по уравнению (12) не существенно его меняет по сравнению с уравнением (9). Уравнение (12) следует использовать при больших скоростях машин.

Заключение

В результате проведенных расчетов установлено, что при использовании ротационного сепаратора почвы в начале технологического процесса картофелеуборочной машины с диаметром описанной окружности паллеров D = 180 мм, длина лемеха должна быть не менее L = 455 мм, при среднем значении коэффициента трения почвенного пласта о лемех f=0,6 оптимальное значение угла наклона лемеха к горизонту $\alpha_{пр}$ =29,5°. При этом сила подпора почвенного пласта P = 640 Н, тяговое сопротивление лемеха имеет минимальное значение при $\alpha_{пр}$ R = 690 Н, а коэффициент полезного действия лемеха η=0,31.

Литература

1. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. - М.; Машиностроение, 1984. - 384с.

2. Бышов Н.В., Борычев С.Н., Дрожжин К.Н., Сорокин А.А., Успенский И.А. Принципы и методы расчета и проектирования рабочих органов картофелеуборочных машин. – 2005. – 284 с.

3. Справочник конструктора сельскохозяйственных машин. Т. 1. – М.: Машиностроение, 1967, 722 с.

УДК 631.362.35:635.21

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО НАПОЛНИТЕЛЯ КОНТЕЙНЕРОВ НК – 40

Комлач Д.И заведующий лабораторией механизации производства овощей и корнеклубнеплодов, Воробей А.С., Белько А.В., РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Тарасевич И.А. (БГАТУ)

Введение

На сегодняшний день вопросы по механизации и возделыванию картофеля в Республике Беларусь практически решены полностью. Не решённым остался вопрос по наполнению контейнеров картофелем, не травмируя клубни. Снижение энергоёмкости, затрат труда и

повышения качества процесса наполнения контейнеров – основная задача для хозяйств, занимающихся возделыванием картофеля.

Важным аспектом при наполнении контейнеров является качество выполнения технологического процесса, причем для решения поставленных задач необходимо применение высокопроизводительных наполнителей контейнеров. Наполнитель контейнеров предназначен для автоматического наполнения контейнеров клубнями картофеля, снижает трудозатраты, повреждения продукции и повышает экономическую эффективность наполнения контейнеров.

Отечественных аналогов разрабатываемой машины не существует, а закупка зарубежных аналогов нецелесообразна из-за того, что машина проста в изготовлении, поэтому возникла необходимость разработать машину, обладающую высокой надежностью, качественным наполнением контейнеров клубнями картофеля, в процессе работы не травмирующую кожуру клубней, не уступающую по основным параметрам лучшим зарубежным аналогам.

Основная часть

Конструкции автоматического наполнителя контейнеров НК – 40 следующая:

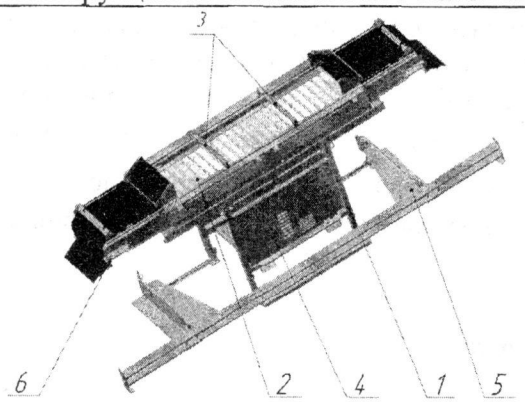


Рисунок 1 – Общий вид наполнителя

1- рама
2- эластично – планчатая транспортёрная лента
3- насыпной бункер
4- гидросистема
5- электросистема
6- система автоматического управления

Рама наполнителя (рисунок 2) представляет собой сварную конструкцию из стандартных профилей. На раму должны монтироваться рабочие органы, узлы и привод.

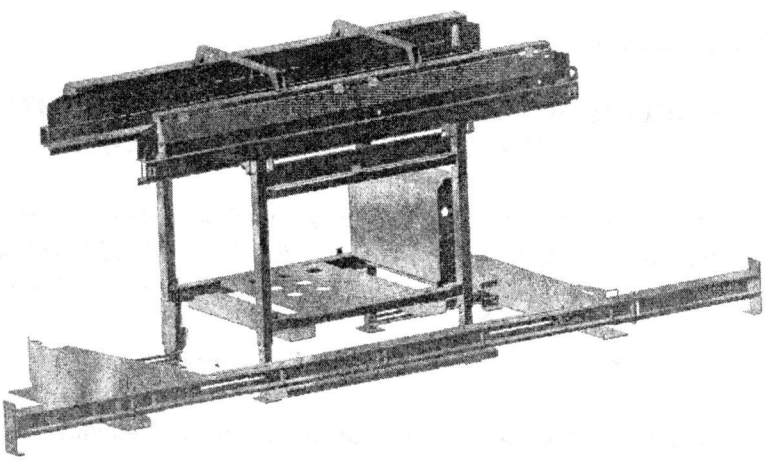


Рисунок 2 – Рама наполнителя

Эластично – планчатый транспортёр (рисунок 3) представляет собой ряд планок, расположенные, друг за другом и покрытые эластичной лентой. Планки, в свою очередь, соединены между собой металлическими планками.

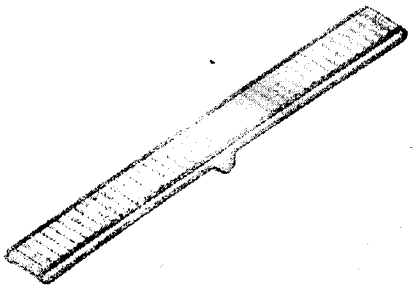


Рисунок 3 – Эластично – планчатая транспортерная лента

Насыпной бункер представляет собой сварную конструкцию из нескольких металлических пластин, образующих собою ёмкость для засыпания картофеля тки.

Гидросистема представляет собой набор гидроаппаратуры, включающий в себя два гидроцилиндра, два гидромотора и одну гидростанцию.

В состав электрооборудования входят электрошкаф, установленный на наполнителе, два контроллера и электродвигатель.

Система автоматического регулирования представляет собой контроллёр и набор датчиков автоматического контроля.

Таблица 1 - Техническая характеристика наполнителя контейнеров НК - 40

1. Производительность за 1 час времени: - основного - сменного - эксплуатационного	 40 т/ч 32 т/ч 30 т/ч
2. Размеры контейнеров - длина - ширина -высота	 1200 – 1400 мм 800 – 1200 мм 715 – 1300 мм
3. Установленная мощность	1,5 кВт
4. Масса наполнителя	1200 кг
5. Габаритные размеры наполнителя: В рабочем положении: - длина - ширина - высота В транспортном положении: - длина - ширина - высота	 5160 мм 1980 мм 1560 мм 3490 мм 1980 мм 1560 мм
6. Основные параметры наполнителя: - рабочая ширина ленты транспортёра - изменяемая высота загрузки - объём бака гидростанции.	 650 мм 1625 – 1850 мм 15 $м^3$
7. Частота оборотов гидромотора;	200 – 260 об/мин
8. Крутящий момент гидромотора;	183,9 Нм
9. Рабочая скорость движения ленты транспортёра;	0,1…0,4 м/с

10. Эксплуатационно - технологические коэффициенты, не менее:	
– коэффициент использования сменного времени;	0,80
–коэффициент использования эксплуатацион-ного времени;	0,75
– коэффициент надежности технологического процесса;	0,99
– коэффициент технологического обслуживания.	0,80
11. Оперативная трудоемкость монтажа (демонтажа) составных частей, поставляемых отдельно от наполнителя, должна составлять не более 1 чел.-ч.	
12. Оперативная трудоемкость технологической регулировки и настройки наполнителя для использования по назначению должна быть не более 0,25 чел.-ч.	
13. Частота тока	50 Гц
14. Напряжение тока	380 В
15. Функциональные требования - Влажность не должна превышать 15 %; - Повреждаемость клубней не должна превышать 1 %; - Степень наполнения должна быть не менее 100 %; - Допустимое отклонение от заданного уровня загрузки контейнера не должно превышать 0,1 м; - Потери (возвратимые) не должны превышать 0,5 %; - Высота падения клубней не должна превышать 0,3 м.	

Технологический процесс работы автоматического наполнителя контейнеров НК – 40

Наполнитель устанавливается на ровную площадку. Подключается к сети питанием 380 В. От пульта управления при помощи кнопки «ПУСК» наполнитель начинает свою работу. До включения наполнителя, за ранее ставятся два пустых контейнера.

От гидрораспределителя системы гидрооборудования, который приводиться в движение от электродвигателя при помощи двух гидромоторов приходит в движение передвижная тележка. Заняв крайнее положение поток картофеля начинает движение к правому пустому контейнеру. Поворотная стрела при помощи гидроцилиндра и системы автоматического управления начинает плавно опускаться. Когда клубни картофеля достигли дна, срабатывает ультразвуковой датчик и поворотная стрела начинает плавно подниматься вверх. Падение продукции смягчает эластично – планчатая транспортерная лента.

Заполнив правый контейнер, при помощи без контактных датчиков срабатывает реверс. Передвижная тележка начинает свое перемещение к левому контейнеру. Процесс ее работы тот же, что и с правым контейнером. После заполнения обоих контейнеров автоматический наполнитель выключается при помощи кнопки «СТОП» на пульте управления.

Заключение

1. Конструкция такого автоматического наполнителя контейнеров проста и удобна в эксплуатации.
2. Срок окупаемости составляет 2.5 года.

УДК 631. 43

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ГЛУБИНЫ СЛЕДА, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРЕДЕЛЬНОМУ НАПРЯЖЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ПОЧВЫ

Орда А. Н., д. т. н., профессор, Шкляревич В. А.,
Тарасевич И. А. (БГАТУ)

Введение

При многолетней обработке почвы образуется плотный слой почвы, называемый плужной подошвой. Этот слой расположен на глубине 20 - 30 см и отличается от верхнего слоя почвы значительно большей плотностью и твердостью. Образующееся в процессе уплотнения почвы движителем почвообрабатывающего агрегата ядро, достигнув плужной подошвы, встречает сопротивление и сжимается. При этом плотность почвы в ядре увеличивается, а участок плужной подошвы также доуплотняется. Когда напряжение в сжатом слое достигает предела прочности, происходит разрушение ядра уплотнения с образованием переуплотненных почвенных отдельностей - глыб. Образовавшиеся глыбы плохо поддаются рыхлению, в результате чего повышается удельный вес крупных макроагрегатов в следе, которые, к тому же, более плотные, чем аналогичные макроагрегаты вне следа. Все это ухудшает условия прорастания и роста сельскохозяйственных культур, увеличивает затраты на последующую обработку почву.

Основная часть

При воздействии движителя почвообрабатывающего агрегата на почву с увеличением нагрузки осадка почвы растет не только из-за ее уплотнения, но и в результате выдавливания частиц почвы из-под движителя в окружающую среду. Сжатие сопровождается образованием уплотненной зоны, имеющей форму конуса, основанием которого служит опорная поверхность движителя (рисунок 1). С окончанием образования уплотненной зоны возникает устойчивое движение частиц почвы около движителя, сжимающее усилие при дальнейшем погружении его в почву практически не увеличивается значительно. Таким образом, при уплотнении почвы движителем почвообрабатывающего агрегата можно выделить зону уплотнения и зону сдвигов. В результате образования таких зон почва в месте ее контакта с движителем находится в плоском напряженном состоянии (рисунок 2).

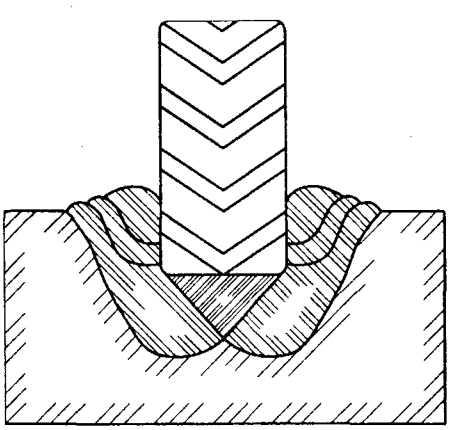


Рисунок 1 - Схема образования уплотненной зоны в почве под движителем

Рассмотрим деформацию почвы движителем почвообрабатывающего агрегата для случая рыхлого верхнего слоя почвы и плотного подстилающего основания (плужной подошвы). В результате воздействия движителя на почву под ним образуется ядро уплотнения, которое может распространяться и достигать плужной подошвы. В этом случае условие предельного напряженного состояния почвы, когда ядро уплотнения еще не разрушается, определяется соотношением между наибольшим касательным напряжением τ и нормальной составляющей напряжения σ_n и имеет вид нелинейной зависимости Мора:

$$\tau = f(\sigma_n). \tag{1}$$

В соответствии с общей теорией напряжений на элементарный кубик почвы действуют главные напряжения $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$. При плоском напряженном состоянии почвы значение τ определяется только напряжениями σ_1 и σ_3, и не зависит от напряжения σ_2, причем напряжение σ_1 обусловлено вертикальной сжимающей нагрузкой, а напряжение σ_3 - выдавливанием частиц почвы боковой поверхностью колеса.

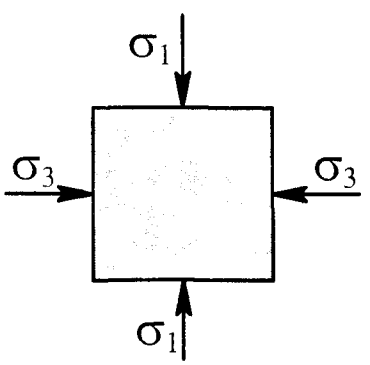


Рисунок 2 - Схема напряжений, действующих в месте контакта движителя с почвой, для плоского напряженного состояния

Для почвы условие предельного состояния можно аппроксимировать функцией [1]:

$$\tau = \sigma_n \operatorname{tg}\varphi + c, \tag{2}$$

где $\operatorname{tg}\varphi$ - коэффициент трения;

c - сцепление, определяемое прочностью внутренних связей между отдельными частицами и их агрегатами.

Выразим условие (3) через главные напряжения σ_1 и σ_3 [2]:

$$\tau = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}\sin 2\alpha; \tag{3}$$

$$\sigma_n = \sigma_1 \cos^2\alpha + \sigma_3 \sin^2\alpha \tag{4}$$

Произведя преобразования, получим условие предельного напряженного состояния [3]:

$$\sin\varphi = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{\sigma_1 + \sigma_3 + 2\sigma_c}. \tag{5}$$

где σ_c - внутреннее давление сжатия в почве (давление связности).

Допустим, что для некоторого диапазона давлений главное напряжение σ_3 является линейной функцией напряжения σ_1. Тогда можно записать:

$$\sigma_3 = \beta_0 \sigma_1, \tag{6}$$

где β_0 - опытный коэффициент бокового давления.

Подставив в уравнение (6) полученное значение σ_3 и выразив σ_1 получаем условие предельного напряженного почвы состояния в виде:

$$\sigma_1 = \frac{2\sigma_c \sin\varphi}{1-\beta_\partial - \sin\varphi - \beta_\partial \sin\varphi}. \quad (7)$$

Уравнение (7) позволяет определить критическое напряжение, при достижении которого в некоторой точке почвенного массива ядро уплотнения начнет разрушатся. Данное напряжение зависит от свойств почвы.

Нормальное напряжение в контакте колеса с почвой при наличии рыхлого верхнего слоя и твердого подстилающего основания определяем по формуле [4]:

$$\sigma = \frac{a}{b}\operatorname{tg}(abh), \quad (8)$$

Где h - глубина следа (осадка почвы), м;

a, b - коэффициенты:

$$\grave{a} = \sqrt{k_0}, \quad (9)$$

$$b = \frac{\pi}{2}\frac{1}{h_{\delta\ddot{\imath}\,\ddot{e}}\sqrt{k_0}}; \quad (10)$$

k_0 - коэффициент объемного смятия почвы, кН/м;

$h_{\delta\ddot{\imath}\,\ddot{e}}$ – предельная величина деформации, м:

$$h_{\delta\ddot{\imath}\,\ddot{e}} = H\frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_{\min}}{(1+\varepsilon_0)\left[1-2\nu(1+\varepsilon_{\min})\right]}; \quad (11)$$

H – высота пахотного слоя, м;

ε_0 – коэффициент пористости почвы до нагружения;

$\varepsilon_{\min}$ – минимально возможный коэффициент пористости почвы;

ν – коэффициент бокового расширения почвы для случая деформирования с ограниченной возможностью расширения.

С учетом (8), приняв $\sigma_1 = \sigma$ и решив выражение (7) относительно h получаем критическую глубину следа $h_{\hat{e}\delta}$:

$$h_{\hat{e}\delta} = -\frac{\operatorname{arctg}\left[\dfrac{2\sigma_c b \sin\varphi}{a\left(\beta_{\ddot{a}} + \beta_{\ddot{a}}\sin\varphi + \sin\varphi - 1\right)}\right]}{ab} \quad (12)$$

Глубина $h_{\hat{e}\delta}$ соответствует такой глубине следа, при которой начинается разрушение ядра уплотнения, то есть напряжение достигает некоторого критического значения $\sigma_{\hat{e}\delta}$.

Заключение

Полученная зависимость (12) позволяет определить критическую глубину следа, при которой начинается такое негативное явление как разрушение ядра уплотнения почвы. Данная зависимость показывает, что с целью снижения негативных последствий процесса следообразования необходимо выбирать величину нормальной нагрузки на движитель, то есть формировать почвообрабатывающий агрегат, с учетом почвенных условий.

Литература

1. Бабков, В. Ф. Основы грунтоведения и механики грунтов / В. Ф. Бабков, В. М. Безрук. Учебник для студентов автомобильно-дорожных вузов. М., «Высшая школа», 1976.

2. Снитко, Н. К. Сопротивление материалов / Н. К. Снитко - Л., 1975. 368 с. - с. 50.

3. Скотников В. А., Основы теории проходимости гусеничных мелиоративных тракторов / В. А. Скотников, А. Е. Тетеркин - Минск, «Вышэйшая школа», 1973. 256 с. - с. 42.

4. Бойков, В. Обоснование зависимости между сжимающими напряжениями и осадкой почвы / В. Бойков, Ч. Жданович, А. Орда // Ecological aspects of mechanization of fertilizers application plant protection, soil tillage and crop harvesting. Варшава. 1998.

УДК 631.173

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Миклуш В.П., к.т.н., профессор
(БГАТУ)
Сайганов А.С., д.э.н., профессор
Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси , г. Минск

Технический сервис представляет собой совокупность услуг и работ по обеспечению эффективного использования по назначению и поддержанию машин и оборудования в исправном состоянии в течение всего срока службы или ресурса. Совокупность взаимосвязанных средств, нормативной документации и исполнителей услуг и работ по обеспечению эффективного использования по назначению и поддержанию машин и оборудования в исправном состоянии в течение всего срока службы или ресурса образует *систему технического сервиса.*

В основе построения эффективной системы функционирования технического сервиса, как отмечал академик А.И. Селиванов, « ...должна находиться сама машина с заложенной в нее машиностроителями потребностью нуждаться в замене конструктивных элементов, не выдерживающих срок ее службы и в возобновлении неконструктивных (исходного монтажа, регулировок, смазки, окраски)». Мера этой потребности определена показателями надежности, заложенными в машину, при ее конструировании и изготовлении.

Современный мировой уровень развития сельскохозяйственного и автотракторного машиностроения, предусматривающий определенный диапазон полей допусков на размеры, пространственную геометрию, твердость материала, шероховатость поверхностей сопрягаемых деталей, а также технологическая невозможность заложить одинаковый ресурс рабочим, передающим и пассивным элементам машины, предопределяют ее неравноресурсность. Кроме того, случайный характер сочетания условий использования, по-разному воздействующих на различные элементы машины, позволяют предположить, что в обозримом будущем в сельское хозяйство не будут поступать равноресурсные конструкции машин, все структурные составляющие которых по истечении определенного периода использования достигали бы одновременно предельного состояния. Таким образом, техническое обслуживание и ремонт являются необходимыми и целесообразными ресурсосберегающими мероприятиями.

Технический сервис машин и оборудования, выпускаемых ведущими фирмами ЕС и Японии, ориентируется на ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии, которые наиболее экономично реализуются в сфере ремонтного производства за счет

применения современных технологий восстановления изношенных деталей. Так, как потеря массы сопрягающихся деталей не превышает сотых долей процента, а линейные размеры износов деталей находятся обычно в пределах 0,05-0,5 мм, энергетические затраты на восстановление деталей в сотни раз меньше в сравнении с изготовлением. В процессе восстановления деталей число производственных операций сокращается в 5-8 раз по сравнению с изготовлением, а себестоимость не превышает 40-70% цен новых при ресурсе 80-90% и более от новых. Немаловажно, что существенно уменьшаются объемы экологически разрушительного металлургического производства для изготовления запасных частей к работающим машинам.

Сервис потребителю заключается не только в техническом обслуживании и ремонте машины, которая находится у потребителя, но начинается раньше, со стадии, когда она еще является товаром. В свою очередь сервис потребителю со стороны партнеров продолжается, когда машина является у него средством труда и достигает апогея в сфере ремонтного производства, когда она становится предметом труда.

При организации технического сервиса необходимо иметь рынок технических средств, рынок услуг, обеспечение полной зависимости от спроса и предложения, организационно-экономические и правовые гарантии качества услуг. Деятельность передовых агросервисных предприятий республики, а также мировой опыт в развитии сферы услуг для сельскохозяйственных товаропроизводителей, показывают, что эффективный сервис позволяет существенно снизить себестоимость сельскохозяйственной продукции и повысить конкурентоспособность отечественного АПК.

В настоящее время в сфере услуг развивается сеть дилерских предприятий, как специализированных, так и комплексной (многоцелевой) направленности. Возрастает потребность сельскохозяйственных товаропроизводителей в техническом и энергетическом сервисе (восстановление и поддержание работоспособности машин и оборудования, электрических сетей, приборов и т.п.). В перспективе доля ремонтно-обслуживающих работ, выполняемых силами инженерных служб сельскохозяйственных предприятий, снизится с 95-96 % до 60-65 %. Эту необходимость обуславливает более сложная техника нового поколения, оснащенная системой автоматизации и роботизации.

Результаты проведенных многими авторами исследований показывают, что главный путь, по которому следует развивать систему технического сервиса – это кооперация и специализация.

Кооперирование в сфере технического сервиса представляет собой объективный экономический процесс совместной деятельности ряда предприятий в целях создания эффективных условий машиноиспользования и получения высокой результативности. Эффективность кооперирования проявляется в снижении затрат на проведение ремонтно-обслуживающих работ, повышении эксплуатационной надежности сельскохозяйственной техники. Экономический эффект для изготовителя машин обеспечивается увеличением объема продаж; для ремонтно-обслуживающих предприятий – в использовании потенциальных резервов производства, для потребителей – в снижении эксплуатационных расходов и повышении долговечности технических средств.

Главная задача ремонтно-обслуживающего производства в условиях рыночной экономики это обеспечение минимально возможного уровня цен на услуги при высоком их качестве.

Для совершенствования системы технического сервиса необходимы три основных условия: высокое реальное качество машин и оборудования; гарантированное обеспечение запасными частями в течение всего периода эксплуатации; право выбора потребителем форм и методов технического сервиса и экономических взаимоотношений.

В настоящее время получили развитие новые исполнители технического сервиса: дилерские предприятия, центры технического и фирменного сервиса, машинно-

технологические станции, и др. По аналогии с Россией, Украиной, ведущими странами ЕС в нашей республике развивается фирменное обслуживание, при котором завод-изготовитель через центры технического сервиса или дилерские предприятия осуществляет продажу своей техники, ее техническое обслуживание, ремонт, обеспечение запасными частями. В свою очередь дилерские предприятия, расширяя круг своих клиентов и зону обслуживания, успешно развиваются, увеличивая номенклатуры предоставляемых услуг и их качество, обеспечивая своевременность выполнения работ.

При организации сервисной сети необходимо стремиться к тому, чтобы время простоя машин, связанное с выполнение ремонтно-обслуживающих воздействий, было минимальным с целью уменьшения затрат хозяйств, связанных с потерями продукции, особенно в периоды выполнения сельскохозяйственных работ. Учитывая, что решающим условием является наличие соответствующего технологического оборудования, квалифицированного персонала, складов запасных частей и т.д., месторасположение дилерского предприятия должно удовлетворять условию эффективной загрузки его мощностей, путем обслуживания наибольшего числа машин в регионе.

Как показывает практика, создание технических центров в каждом районе республики требует значительных инвестиций, что для небольших по количеству обслуживаемых парков высокопроизводительной техники (мощных тракторов «Бсларус» класса 5, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов ПО «Гомсельмаш», ОАО «Лидагропроммаш», автомобилей ОАО «МАЗ», техники производства ОАО «Бобруйскагромаш» и ОАО «Амкодор» др.) экономически нецелесообразно. Это связано с трудностью оснащения их сложным, дорогостоящим технологическим оборудованием, обеспечением его полной загрузки, эффективного использования квалифицированных специалистов-ремонтников и создания оптимального уровня материальных запасов.

В этой связи возникает необходимость поиска оптимальных решений по обоснованию производственной мощности и размещению дилерских технических центров многоцелевой направленности на межрайонном уровне. Функционирование таких центров не исключает наличие ремонтно-обслуживающей базы в каждом административном районе (филиалы дилерских технических центров, станции технического обслуживания, специализированные цехи и участки по ремонту агрегатов и узлов и т.п.) и в хозяйствах (ПТО, ЦРМ), которые должны работать в тесной связи друг с другом.

На дилерских технических центрах целесообразно выполнять работы по предпродажной подготовке, гарантийному и послегарантийному техническому обслуживанию и ремонту машин. При этом, на основании проведенных ранее исследований установлена эффективность централизации работ по выполнению сложных видов технического обслуживания (для тракторов – ТО-3, автомобилей – ТО-2) и текущего ремонта, связанного с применением дорогостоящего диагностического и оборудования. Целесообразно развивать специализацию отдельных дилерских центров на ремонте агрегатов и узлов с использованием технологий заводов-изготовителей, а также выполнении определенных видов работ обслуживающего характера (диагностические, окрасочные и т.п.)

Несложные виды технических обслуживаний и текущих ремонтов (устранение отказов первой и второй групп сложности) необходимо выполнять на производственной базе хозяйств, эксплуатирующих сельскохозяйственную технику.

Маркетинговые иследования спроса и предложения на услуги ремонтно-обслуживающих предприятий свидетельствуют о том, что для того чтобы потребитель сделал выбор между приобретением нового агрегата (узла) и ремонтом изношенного, он должен иметь информацию об удельных затратах средств на единицу восстановленного ресурса по сравнению с новым аналогом. При этом его интерес выражается в том, чтобы

удельные затраты материально-денежных средств на ремонт агрегата (узла) были меньше или равны удельному значению цены нового в расчете на установленный заводом-изготовителем ресурс его эксплуатации.

Необходимо отметить, что предприятия технического сервиса являются сложными техническими системами и прейти на рыночную концепцию управления за короткие сроки проблематично. Эта задача организации и управления устойчивой работой предприятия ориентирована на долгосрочную стратегию. Те предприятия, которые вовремя не смогут адаптироваться к потребностям потребителей в качественных услугах, будут вытеснены с рынка конкурентами. Поэтому особое место для ремонтно-обслуживающих предприятий занимает технологическая подготовка производства, способная быстро реагировать на изменение номенклатуры услуг технического сервиса.

Система технологической подготовки производства по сервисному сопровождению сложной сельскохозяйственной техники, кроме организации и управления процессом производства, предусматривает широкое применение прогрессивных наукоемких ресурсосберегающих технологий. В этой связи мелкие предприятия не в состоянии обеспечить производственные процессы технического обслуживания и ремонта техники на высоком техническом, технологическом и организационном уровне.

Таким образом, совершенствование организационных форм и экономических взаимоотношений предприятий технического сервиса с потребителями услуг, должно быть направлено на взаимную заинтересованность, обеспечение материальной и правовой ответственности за выполняемые работы в гарантийный и послегарантийный периоды эксплуатации техники. При этом должно быть обеспечено равновыгодное сотрудничество на паритетной основе, выбор целесообразных вариантов партнерства, гарантированное обеспечение потребности в необходимых услугах.

Развитие и совершенствование технического сервиса должно осуществляться поэтапно, исходя из имеющегося в Республике Беларусь опыта функционирования трехуровневой структуры ремонтно-обслуживающей базы АПК, предприятий материально-технического обеспечения и других сервисных организаций. Первоочередными задачами развития системы технического сервиса, как организационной структуры являются [4,5]:

1) модернизация и техническое перевооружение объектов ремонтно-обслуживающего производства на основе выделения приоритетов инвестирования в их развитие и технологическое дооснащение:

– специализированные ремонтные предприятия по реализации наукоемких технологий при ремонте двигателей, агрегатов трансмиссии, топливной аппаратуры, гидравлических и электронных систем и других составных частей машин;

– производства по восстановлению изношенных деталей;

– предприятия по изготовлению диагностического, ремонтно-технологического оборудования и оснастки;

– районные агросервисные предприятия, представляющие широкий спектр услуг технического сервиса, включая организацию стационарных пунктов и выездных бригад по диагностированию и техническому обслуживанию машин;

– ремонтно-обслуживающие базы хозяйств, в том числе участки для очистки и мойки машин, диагностирования, выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту, восстановления деталей широкой номенклатуры;

2) развитие сети дилерских предприятий фирменного технического сервиса с увеличением доли их участия в оказании услуг сельским товаропроизводителям до 35-40%. На первом этапе, по мере насыщения парка, в каждой области республики могут функционировать 4-5 дилерских центров производителей наиболее сложных машин (тракторов ПО «МТЗ», комбайнов РУП «Гомсельмаш» и др.). Наиболее рационально размещение этих центров на базе специализированных ремонтных (в особенности

профильной специализации) и районных агросервисных предприятий, имеющих соответствующий производственный потенциал и квалифицированные кадры. Для организации технического сервиса машин, парк которых незначителен (до 1000 единиц в области) и импортной сельскохозяйственной техники, целесообразно создать по одному региональному техническому центру с филиалами в районных агросервисных предприятиях;

3) широкомасштабное внедрение централизованного технического обслуживания современной сельскохозяйственной техники, совершенствование агрегатного метода ремонта машин на основе использования стратегии управления их техническим состоянием с помощью периодического диагностирования и показателей бортовых систем непрерывного контроля;

4) формирование оптимальной системы обеспечения сельскохозяйственной техники запасными частями с учетом принятой стратегии технического обслуживания и ремонта машин и использования логистических функций;

5) развитие вторичного рынка сельскохозяйственной техники путем приобретения сервисными предприятиями подержанной (списанной) техники, ее восстановления, включая модернизацию и продажу по льготным ценам с гарантией качества;

6) лицензирование ремонтно-обслуживающих предприятий, сертификация выполняемых ими работ и услуг, обеспечение экологической и технической безопасности отремонтированных машин, создание системы защиты сельских товаропроизводителей от приобретения недоброкачественной техники;

7) совершенствование организации производства, включая его технологическую подготовку, рациональное построение производственных процессов, научную организацию труда, аттестацию рабочих мест, развитие вспомогательного производства и системы технического нормирования;

8) увеличение объемов производственного обслуживания сельских товаропроизводителей механизированными отрядами и машинно-технологическими станциям;

9) развитие информационно-консультационного обеспечения АПК с применением современных информационных технологий, способствующих принятию оптимальных экономических решений на основе объективной и своевременной информации;

10) реализация программы кадрового обеспечения инженерно-технической сферы АПК на основе создания системы непрерывного обучения кадров, улучшения качества подготовки специалистов для повышения их конкурентоспособности на рынке труда, интеграции с международными образовательными и научными центрами.

Ключевым звеном технического сервиса является система технического обслуживания и ремонта (ТОР), направленная на поддержание техники в работоспособном состоянии, обеспечение высокой степени технической готовности машинно-тракторного парка (МТП) к выполнению сельскохозяйственных работ, снижение доли приведенных затрат в себестоимости производимой продукции. Совершенствование системы ТОР является одним из наиболее важных элементов программы развития технического сервиса в АПК, позволяющее обеспечить поддержание исправного состояния имеющегося парка машин и оборудования и подготовить условия для рационального использования современной техники.

Наиболее эффективная стратегия технического обслуживания и ремонта машин и оборудования в сельском хозяйстве, на современном этапе и в перспективе, направлена на управление их техническим состоянием по результатам диагностирования. При этом значительное внимание уделяется мерам профилактического характера, предусматривающим максимально возможное уменьшение случаев нарушения работоспособности машин. На основании измеренных параметров технического состояния

каждой машины, своевременно должен осуществляться предупредительный (упреждающий) ремонт составных частей пока он не трудоемок и не потребует крупных затрат ресурсов и длительного простоя машин.

Для эффективного развития предприятий технического сервиса, усиления их роли в повышении экономической эффективности функционирования производителей сельскохозяйственной продукции необходимо наличие конкурентной среды на соответствующем сегменте рынка, государственное участие в устранении или ослаблении возникающих противоречий, создание интеграционных связей между сферами сельскохозяйственного машиностроения, сервиса и производства.

В настоящее время рыночного успеха достигают прежде всего те изготовители, которые предлагают потребителю продукцию высокого технического уровня, сопровождаемую комплексом сервисных услуг. В этой связи организация технического сервиса со стороны предприятий сельскохозяйственного машиностроения предполагает решение следующих задач:

1) информирование потребителя о реализуемых машинах, оказание консультативных услуг с целью принятия потребителем осознанного решения (реклама);

2) изучение потребности в машинах (маркетинг);

3) оформление договоров на поставку и реализацию машин;

4) организация и проведение предпродажного сервиса реализуемых машин;

5) устранение неисправностей машин в гарантийный период их эксплуатации;

6) организация и выполнение технического обслуживания и ремонта машин в послегарантийный период , оказание услуг по их модернизации.

При этом рынок сельскохозяйственной техники и услуг должен характеризоваться превышением предложений над платежеспособным спросом, осуществлением свободы выбора, наличием определенного резерва мощностей предприятий, дающего возможность оперативно реагировать на вновь появляющиеся потребности.

Совершенствование системы технического сервиса в АПК на основе создания эффективной дилерской службы, развития межрайонных многоцелевых технических центров, позволит сократить удельные затраты на техническое обслуживание и ремонт на 35-40%, увеличить технический ресурс агрегатов и узлов машин на 15 - 20%, довести уровень технической готовности парка машин до 96-98%.

Литература

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011 – 2015 годы. Указ Президента Республики Беларусь № 342 от 1 августа 2011г.

2. Селиванов А.И. Основы теории строения машин. 2-е изд. – М.: Машиностроение,1971.– 408с.

3. Юдин М.И. Организация ремонтно-обслуживающего производства в сельском хозяйстве: учебник / М.И.Юдин, Н.И. Стукопин, О.Г.Шахрай, – Краснодар: КГАУ, 2002.– 944с.

4. Миклуш, В.П. Организация технического сервиса в АПК: Монография/ В.П. Миклуш. – Минск: БГАТУ, 2004. – 296 с.

5. Организация и функционирование рыночной системы технического агросервиса/ В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2007. – 192 с

УДК 621.436.12: 621.899

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ МАСЛА В ДВС

Карташевич А.Н., д.т.н., проф., Костенич В.Г., к.т.н., доц., Гордеенко А.В., к.т.н., доц.
(Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь)

Введение

Одним из основных факторов, определяющих надежность автотракторной техники, является надежность ее силовой установки – двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Анализ эксплуатационных данных показывает, что от 35 до 45 % всех отказов машин приходится на двигатель, а после капитального ремонта количество отказов двигателей возрастает на 25 % [1].

Ресурс автотракторных ДВС на 80–90 % обусловлен износом их сопряженных деталей [2], причем, как установлено исследованиями [3], из всех видов износа преобладающим является абразивный износ. Вклад абразивного износа в общий износ двигателя составляет 50–60 % при эксплуатации техники в условиях относительно небольшой запыленности воздуха и достигает 80 % при его повышенной запыленности [4].

Кроме того, согласно данным работы [5], от 50 до 70 % общего износа двигателя приходится на долю пусков. Пусковой износ в значительной степени обусловлен открытием перепускного клапана масляного фильтра или центрифуги вследствие высокой вязкости масла при пуске непрогретого двигателя и поступления его к подшипникам неочищенным [6]. Согласно данным [4], даже небольшой пропуск нефильтрованного масла через открытый перепускной клапан вызывает увеличение абразивного износа деталей до 10 раз и более. Помимо интенсификации износа деталей попадание крупных абразивных частиц в главную масляную магистраль является основной причиной таких аварийных отказов двигателя, как задиры и проворачивание вкладышей коленчатого вала.

Поэтому надежность и долговечность двигателей в эксплуатации в значительной степени зависит от надежности защиты их пар трения от поступления в них абразивных частиц, и особенно в период пуска и прогрева двигателя.

Основная часть

На кафедре «Тракторы и автомобили» Белорусской государственной сельскохозяйственной академии были проведены испытания масляных фильтров для определения вероятности открытия перепускного клапана фильтра при пуске двигателя. Целью испытаний было снятие гидравлических характеристик масляных фильтров двух марок: фильтра двигателя Д-260 отечественного производства и фильтра фирмы «Clean» DO-298 (Италия), применяемого на двигателях производства ММЗ, устанавливаемых на автобусах «Икарус».

Снятие характеристик фильтров производилось на лабораторной установке, созданной на базе стенда КИ-5278 для испытания узлов смазочных систем двигателей. Гидравлические характеристики снимались с использованием моторного масла М-10$Г_2$ (ГОСТ 8581-94) в интервале температур от 0° С до 80° С при температурах 0° С; 10; 20; 30; 40; 60 и 80° С. Измерение температуры масла осуществлялось с точностью до 0,5° С на входе в фильтр и на выходе из него хромель-копелевыми термопарами, изготовленными из проволоки диаметром 0,7 мм и подключенными к милливольтметру 2-го класса точности.

Расход масла через фильтр определялся при помощи мерного бака, протарированного с точностью до 0,1 л. Давление на входе в фильтр и на выходе из него определялось образцовыми манометрами с пределами измерений соответственно 1 и 0,6 МПа. Заданная температура масла в баке установки в интервале от 30 до 80° С поддерживалась при помощи электроконтактного термометра, включенного в цепь управления нагревательным элементом.

Полученные гидравлические характеристики представлены на рисунке 1. Приведенные гидравлические характеристики наглядно показывают значительное снижение пропускной способности фильтров при уменьшении температуры масла. Так, например, даже в условиях запуска двигателя в летний период при температуре окружающего воздуха 20° С пропускная способность фильтров снижается в 2,5 – 3,7 раза по сравнению с нормальной рабочей температурой масла. При температуре 0° С и перепаде давлений на фильтре, не достигающем давления открытия перепускного клапана фильтра 0,15 – 0,17 МПа (дизели Д-260.1/260.2 тракторов Беларус-1221, -1222, -1522), пропускная способность фильтров не превышает 2 л/мин. Следует также учитывать, что данные гидравлические характеристики получены для чистых фильтрующих элементов на чистом смазочном масле. При образовании на поверхности фильтрующего элемента слоя отложений гидравлическое сопротивление его значительно возрастает. А при запуске двигателя в условиях отрицательных температур существует практически 100 %-ная вероятность открытия перепускного клапана фильтра и подачи к парам трения неочищенного масла.

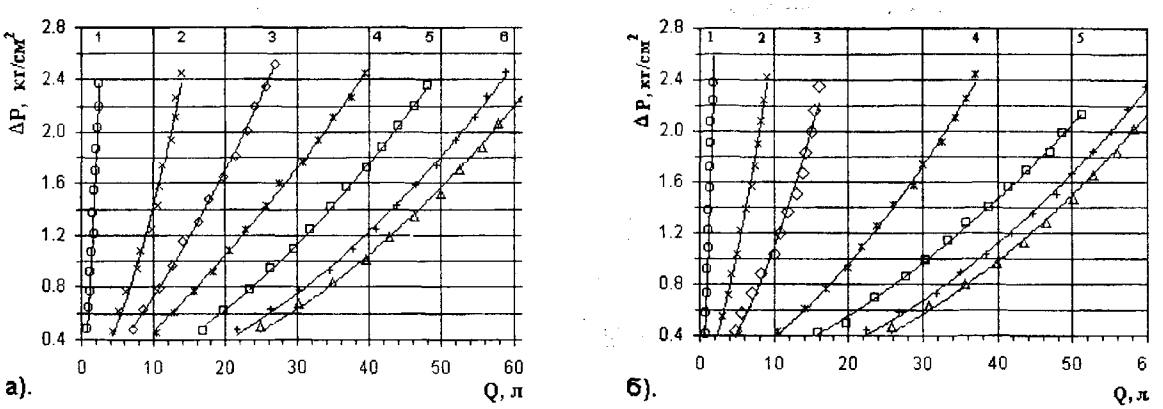


Рисунок 1 – Гидравлические характеристики а) фильтра двигателя Д-260, б) фильтра DO-298 «Clean», снятые при температурах: 1 – 0° С, 2 – 10° С, 3 – 20° С, 4 – 30° С, 5 – 40° С, 6 – 60° С, 7 – 80° С

Для создания оптимальных условий пуска ДВС при низких температурах находит применение предпусковой разогрев при помощи горячей воды, горячего воздуха, пара, электронагревателей или предпусковых подогревателей [7]. Однако разогрев двигателя требует значительных затрат времени, топлива, тепловой или электрической энергии и не всегда экономически целесообразен.

Известны также конструкции, в которых масляный фильтр и радиатор объединены в один агрегат [8], что позволяет ускорить прогрев масла после запуска двигателя, однако не решает задачи снижения пусковых износов.

Для снижения пускового и общего износа ДВС нами предлагается использование для очистки масла в автотракторных двигателях полнопоточного регенерируемого фильтра с фильтрующим элементом из углеродной ткани [9], схема которого представлена на рисунке 2.

Регенерируемый фильтр работает следующим образом. Масло, проходя через углеродную ткань 5, очищается от механических примесей. При этом перепускной клапан 13

закрыт, постоянный магнит 15 находится в верхнем положении, на выходе магниточувствительной микросхемы 16 устанавливается напряжение логического нуля, и светодиод 18 не высвечивается.

По мере накопления загрязнений на углеродной ткани ее гидравлическое сопротивление возрастает, что приводит к открытию перепускного клапана 13. При этом стержень 14 с магнитом 15 перемещается вниз, на выходе магниточувствительной микросхемы 16 появляется напряжение логической единицы, электрический ток от источника питания 17 поступает к светодиоду 18, который начинает высвечиваться, сигнализируя о необходимости регенерации фильтрующего элемента, подробное описание которой приведено в работе [9].

Имеется также возможность подогрева проходящего через фильтрующий элемент масла при запуске двигателя посредством пропускания электрического тока через фильтрующую штору, чем достигается снижение перепада давлений на фильтре и предупреждается открытие перепускного клапана, а, следовательно, и поступление неочищенного масла к парам трения двигателя, что и обеспечивает снижение пускового износа двигателя.

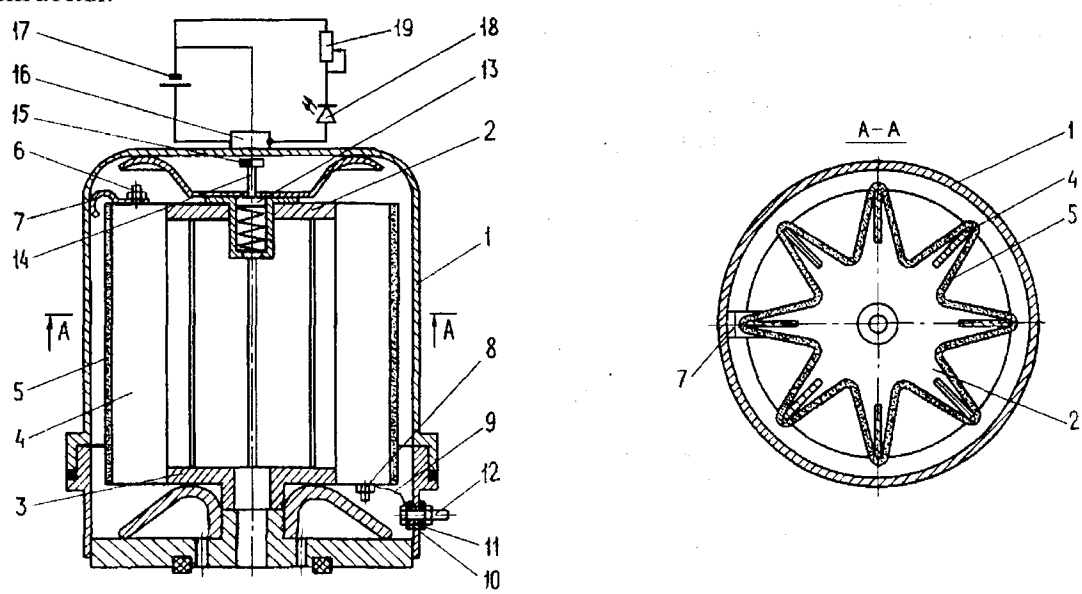


Рисунок 2 – Регенерируемый фильтр для очистки масла двигателя внутреннего сгорания: 1 – корпус фильтра; 2 и 3 – торцевые диски; 4 – пластины; 5 – фильтрующая углеродная ткань; 6, 8 и 12 – клеммы; 7 – упругий контакт; 9 – соединительный проводник; 10 – текстолитовая втулка; 11 – текстолитовая шайба; 13 – перепускной клапан; 14 – стержень; 15 – постоянный магнит; 16 – магниточувствительная интегральная микросхема; 17 – источник питания; 18 – светодиод; 19 – регулируемый резистор

Подбор углеродной ткани с меньшей тонкостью отсева позволит снизить и общий износ двигателя, поскольку в настоящее время для полнопоточных фильтров оптимальной считается номинальная тонкость отсева 30–50 мкм [4]. Однако, как отмечено в работе [2], максимальный износ деталей ДВС вызывают абразивные частицы размером 20–30 мкм, следовательно, фильтры с тонкостью отсева 30–50 мкм не обеспечивают 100 %-ной защиты пар трения двигателя от наиболее опасных частиц загрязнений. Применение же в масляных фильтрах фильтровальных материалов с высокой тонкостью отсева (например, БФМ-К) с целью повышения качества очистки масла приводит к быстрому загрязнению фильтрующих элементов и поступлению неочищенного масла к парам трения двигателя через предохранительный клапан фильтра, то есть дает отрицательный эффект [6]. Поэтому одним из путей решения задачи повышения тонкости отсева может быть применением фильтров с ФЭ из углеродных тканей с периодической регенерацией (самоочисткой) и

восстановлением их фильтрующих свойств.

С целью подбора марки углеродной ткани с оптимальными фильтрующими характеристиками нами были проведены сравнительные испытания бумаги фильтрующих элементов масляных фильтров двигателя Д-260, бумаги фильтров DO-298 фирмы «Clean» (Италия) и углеродных тканей «Карбопон», «Бусофит ТМ-055», «Бусофит Т-04» и «Вискум ТМ-4». Испытания проводились по методу определения сопротивления потоку воздуха [ГОСТ 25099-82].

Полученные в результате расчетные значения коэффициента проницаемости K и средней тонкости фильтрации σ_0 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Параметры	Бумага «Clean»	Бумага ФЭ Д-260	Карбопон	Бусофит ТМ-055	Бусофит Т-04	Вискум ТМ-4
$K \times 10^8$, см^2	367	306	213	574	171	195
σ_0, мкм	29,4	28,4	26,3	32	25	25,8

Также были проведены исследования по определению пористости углеродных тканей «Бусофит Т-04», «Бусофит ТМ-055» и «Карбопон». Пористость определялась расчетным методом, методом пропитки и методом гидростатического взвешивания [10]. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Определяемые параметры	Карбопон	Бусофит ТМ-055	Бусофит Т-04
Пористость, определенная расчетным методом	0,88	0,79	0,78
Пористость по методу гидростатического взвешивания	0,86	0,81	0,76
Пористость по методу пропитки	0,83	0,85	0,72
Среднее значение пористости	0,86	0,82	0,75

Анализируя данные таблицы 1 можно сделать вывод, что углеродные ткани (за исключением «Бусофит ТМ-055») по средней тонкости фильтрации превосходят фильтровальные бумаги. Данные таблицы 2 показывают, что углеродные ткани обладают достаточно высокой пористостью и могут быть использованы для очистки масла в автотракторных двигателях внутреннего сгорания.

Для теоретического определения конструктивных параметров фильтрующего элемента из углеродной ткани необходимо знать распределение температуры масла в пространстве и во времени, т.е. найти температурное поле. Фильтрующую перегородку, сложенную в виде многолучевой звезды, для упрощения задачи можно рассматривать, как пористую пластину толщиной δ с постоянным коэффициентом теплопроводности и внутренним равномерно распределенным источником теплоты мощностью q_v. Поскольку длина и ширина пластины велики по сравнению с ее толщиной δ, то такую пластину можно рассматривать, как неограниченную, а температурное поле внутри пластины считать одномерным.

Для одномерного температурного поля $T(x, \tau)$ неограниченной пористой пластины с внутренним источником теплоты уравнение Фурье имеет вид:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{q_v}{C\rho}, \qquad (1)$$

где a – коэффициент температуропроводности, м^2/с;
q_v – мощность внутреннего источника теплоты, Вт/м^3;
C – удельная теплоемкость, Дж/(кг·К);
ρ – плотность, кг/м^3.

Решение уравнения (1) для случая, когда имеет место теплообмен, соответствующий граничному условию четвертого рода, дает распределение температур жидкости в фильтрующей перегородке, которое имеет вид [11]:

$$T = T_0 + \frac{\lambda_э q_v}{(C_{рж}\rho_{ж}w_{ж})^2} + \left(T_2 - T_0 - \frac{\lambda_э q_v}{(C_{рж}\rho_{ж}w_{ж})^2} - \frac{q_v}{C_{рж}\rho_{ж}w_{ж}}\delta\right)e^{Kn\frac{(x-\delta)}{\delta}} + \frac{q_v}{C_{рж}\rho_{ж}w_{ж}}x, \quad (2)$$

где T_0 – начальная температура масла, К;
$\lambda_э$ – эквивалентный коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К);
$C_{рж}$ – удельная изобарная теплоемкость масла, Дж/(кг·К);
$\rho_ж$ – плотность масла, кг/м^3;
$w_ж$ – скорость течения масла, м/с;
T_2 – температура масла на выходе из пористой пластины, К;
δ – толщина пористой пластины, м;
Kn – число охлаждения пористых тел.

Заключение

Полученное выражение позволяет аналитически определить температуру масла T_1 на входе в фильтрующий элемент при известных теплофизических характеристиках жидкости и углеродной ткани ($C_{рж}$, $\lambda_ж$, $\rho_ж$, $\lambda_э$), начальной температуре жидкости T_0, толщине пористой пластины δ и мощности внутреннего источника теплоты q_v.

Результаты работы могут использоваться при выборе марки углеродной ткани для очистки масла в ДВС и для определения конструктивных параметров фильтрующего элемента путем моделирования различных условий протекания процесса нагревания масла.

Литература

1. Сафонов, В.В. Повышение ресурса тракторных дизелей за счет металлсодержащих добавок к маслу / В.В. Сафонов, Э.К. Добринский // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. – № 4. – С. 17–18.

2. Григорьев, М.А. Износ и долговечность автомобильных двигателей / М.А. Григорьев, Н.Н. Пономарев. – М.: Машиностроение, 1976. – 248 с.

3. Гурвич, И.Б. Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей / И.Б. Гурвич, П.Э. Сыркин, В.И. Чумак. – М.: Транспорт, 1994. – 144 с.

4. Григорьев, М.А. Очистка масла в двигателях внутреннего сгорания / М.А. Григорьев. – М.: Машиностроение, 1983. – 148 с.

5. Шувалов, А. Снижение износа машин / А. Шувалов, С. Кочергин, А. Козлов // Сельский механизатор. – 2004. – № 11. – С. 12–13.

6. Костенич, В.Г. Анализ способов очистки масла в двигателях внутреннего сгорания / В.Г. Костенич // Механизация мелиоративных работ: сб. научн. тр. / Белорус. с.-х. акад.; редкол.: А.Н. Карташевич (отв. ред.) и др. – Горки, 1997. – С. 18–23.

7. Квайт, С.М. Пусковые качества и системы пуска автотракторных двигателей /

С.М. Квайт, Я.А. Менделевич, Ю.П. Чижков. – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.

8. Пат. 6746600 США, МПК[7] B 01 D 35/18. Fluid filter with integrated cooler / Nguyen Ledu Q.; Arvin Technologies Inc. – № 10/241201; заявл. 11.09.2002; опубл. 08.06.2004; НПК 210/168. – 6 с.

9. Пат. BY 4693 C1, МПК B 01D 35/14. Регенерируемый фильтр для очистки масла двигателя внутреннего сгорания / А.Н. Карташевич, В.Г. Костенич, Е.И. Мажугин. – № 970502; заявл. 25.09.97; опубл. 30.09.02. – Бюл. НЦИС РБ № 3. – 4 с.

10. Витязь, П.А. Фильтрующие материалы: свойства, области применения, технология изготовления / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, Р.А. Кусин. – Минск: НИИ ПМ с ОП, 1999. – 304 с.

11. Карташевич, А.Н. Теоретические исследования процесса электроподогрева масла в фильтре тонкой очистки из углеродной ткани / А.Н. Карташевич, В.Г. Костенич // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2005. – № 4. – С.82–88.

УДК 621.436.01

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС»

Тарасенко В.Е., к.т.н.
(БГАТУ)

С ростом мощностей, увеличением литровой мощности двигателей требования к вентиляторным установкам, как и к системе охлаждения, в целом возросли. Основными из них являются обеспечение расхода потока воздуха для поддержания заданного температурного режима системы охлаждения двигателя и минимизация энергозатрат на привод крыльчатки вентилятора.

Показатели работы вентилятора, а также энергозатраты на его привод во многом зависят от принятой компоновочной схемы, установочных размеров относительно двигателя и радиатора (рисунок 1).

На развиваемое вентилятором давление, его производительность, а также затрачиваемую мощность влияют расстояния между лопастями вентилятора и радиатором (ΔL), торцом блока (ΔL_1), зазор между лопастями и кожухом (ΔR) [1].

У существующих вентиляторных установок тракторов расстояние между лопастями вентилятора и радиатором находится в пределах 14–15 мм. Расстояние от лопастей вентилятора до торца двигателя имеет более широкий предел и равно 18–362 мм. Радиальный кольцевой зазор между лопастями и кожухом составляет 7,5–20 мм, выступание лопастей из кожуха равно 0–30 мм [1, 2].

Величина оптимального кольцевого зазора зависит от конструкции и форм направляющего кожуха. При радиальных перемещениях воздуха в каналах вентилятора малый кольцевой зазор становится причиной ухудшения аэродинамических характеристик. Кольцевой зазор между концами лопастей вентилятора и кожухом определяет потери вентилятора на просасывание воздуха. Индуцируемое сопротивление потока воздуха в зазоре о стенки кожуха влияет на расход воздуха через воздушный тракт и на затраты мощности на привод вентилятора.

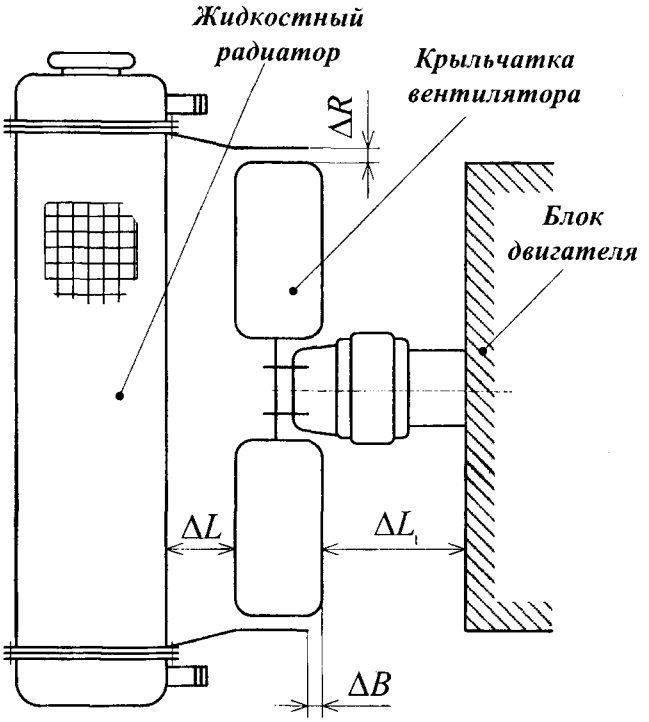


Рисунок 1 – Схема установки вентилятора тракторов «БЕЛАРУС»

Весь комплекс научных исследований по определению оптимальных компоновочных параметров вентиляторной установки, а также энергозатрат на привод вентилятора был осуществлён на базе испытательного центра «Трактор» Минского тракторного завода.

Экспериментальными исследованиями по определению влияния кольцевого зазора на расход потока воздуха через воздушный тракт и температурный режим двигателя установлено, что увеличение кольцевого зазора с 7,7 мм до 9,0 мм увеличивает производительность вентиляторной установки на 5,7%, скорость воздуха увеличивается на 0,25 м/с. Соответственно снижается температурный режим по охлаждающей жидкости и смазочному маслу двигателя, как на режиме максимальной мощности, так и на режиме максимального крутящего момента. Уменьшение температурного режима составляет 1,0–1,5°С. При больших кольцевых зазорах 22,5–29,0 мм увеличение его на 6,5 мм на режиме максимального крутящего момента приводит к увеличению температуры охлаждающей жидкости на 2–3,5°. Кольцевой зазор 22,0 мм и более уменьшает производительность вентиляторной установки, повышается температурный режим двигателя. Кольцевой зазор 9 мм и менее нежелателен ввиду возможного задевания лопастей за кожух. Рекомендуемым следует считать кольцевой зазор $\Delta R = 13 \pm 1{,}0$ мм, который, как показал анализ, наиболее приемлем для вентиляторных установок сельскохозяйственных тракторов «БЕЛАРУС».

Испытания моторной установки (рисунок 2), укомплектованной жидкостным радиатором, масляными радиаторами смазочного масла двигателя Д-245, трансмиссии и другими устанавливаемыми в воздушном тракте узлами трактора «БЕЛАРУС-1022» в тепловой камере показывают, что при увеличении расстояния ΔL от 10 до 40 мм наблюдается увеличение скорости и расхода воздуха. Максимум достигается при $\Delta L = 40$ мм. Зависимость $V_W = f(\Delta L)$ до максимума имеет параболический характер. При увеличении этого размера до 60 мм средняя скорость воздуха и производительность снижается на 0,8...3,4% в сравнении с $\Delta L = 40$ мм, а при дальнейшем увеличении расстояния от радиатора до лопастей вентилятора до 100 мм скорость воздуха и производительность вентилятора незначительно увеличиваются и имеют прямолинейный характер. Поэтому рекомендуемым

расположением сердцевины водяного радиатора относительно лопастей вентилятора следует считать расстояние:

$$\Delta L = (0{,}085...0{,}090)D_B . \quad (1)$$

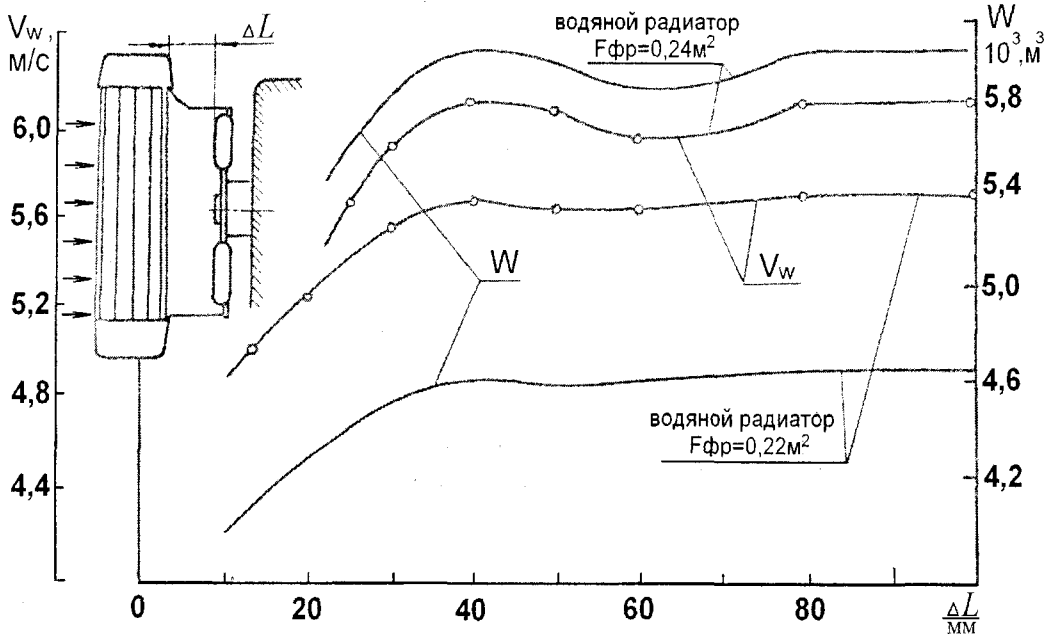


Рисунок 2 – Скорость и расход воздуха через воздушный тракт трактора «БЕЛАРУС-1022» в зависимости от расстояния лопастей вентилятора до сердцевины радиатора

Испытания моторной установки в тепловой камере показывают, что увеличение расстояния ΔL с 25 до 40 мм снижает температуру охлаждающей жидкости на 1…4,5°, смазочного масла дизеля на 1,5°. Увеличение расстояния между сердцевиной водяного радиатора и лопастями вентилятора улучшает обдув радиаторов охлаждающим воздухом, повышает скорость и расход потока воздуха на 1,8…11%.

Исследованиями установлено, что средняя скорость воздуха перед фронтом радиатора и расход его зависят также от выступания лопастей вентилятора из кожуха ΔB. Средняя скорость воздуха перед фронтом радиатора двигателя Д-245 при номинальной частоте вращения коленчатого вала n=2200 мин$^{-1}$ и выступании лопастей вентилятора из кожуха ΔB=15 мм составила 5,6 м/с, производительность вентиляторной установки составила 4640 м^3/ч. При увеличении на 5 мм выступания лопастей из кожуха ΔB=20 мм средняя скорость воздуха перед фронтом радиаторов уменьшается на 0,8…1,1%. Увеличение выступания вентилятора до 30 мм уменьшает расход охлаждающего воздуха до 4320 м^3/ч. С увеличением фронтальной поверхности радиатора от 0,22 до 0,24 м^2 характер изменения средней скорости и расхода воздуха при тех же параметрах установки вентилятора в зависимости от выступания лопастей из кожуха сохраняется, т.е. максимальное значение скорости и расхода воздуха обеспечивается при выступании лопастей вентилятора ΔB=15 мм.

Таким образом, экспериментально установлено, что расход воздуха через воздушный тракт моторной установки может быть увеличен без существенных переделок узлов системы охлаждения при оптимальной установке лопастей вентилятора относительно кожуха. Рекомендуемой при данной компоновке воздушного тракта является установка вентилятора, при которой расстояние:

$$\Delta B = (0{,}030...0{,}035)D_B . \quad (2)$$

Мощность, потребляемая приводом вентилятора, определяется его производительностью W, аэродинамическим сопротивлением воздушного тракта $\Delta P_{ВТ}$ и КПД $\eta_В$ равным для осевых лопастных вентиляторов 0,3…0,4.

$$N_В = \frac{W \Delta P_{ÂÒ}}{\eta_Â}. \quad (3)$$

Между потребляемой вентилятором мощностью и частотой вращения существует зависимость:

$$N_В = Â n_В^x. \quad (4)$$

Потребляемая приводом вентилятора мощность уменьшает эксплуатационную мощность двигателя, увеличивает расход топлива. При увеличении частоты вращения потребление мощности вентилятором увеличивается.

Исследования показывают, что увеличение диаметра вентилятора на 10 мм, увеличивает расход потребляемой мощности на 9%. Расчётная зависимость потребляемой мощности вентиляторами диаметром 450 и 460 мм по данным, полученным при испытаниях, соответственно имеет вид:

$$N_В = 4{,}23 \cdot 10^{-4} n_В^3 \quad (кВт). \quad (5)$$

$$N_В = 4{,}4 \cdot 10^{-4} n_В^{2.915} \quad (кВт). \quad (6)$$

Расчётная зависимость, рекомендуемая для расчёта потребляемой приводом вентилятора мощности в функции от частоты вращения коленчатого вала двигателя для вентиляторов ∅510…540 мм, имеет вид:

$$N_В = 9{,}15 \cdot 10^{-4} n_В^2 \quad (кВт). \quad (7)$$

В целом, потребляемая приводом вентилятора мощность при увеличении частоты вращения, увеличивается. Следует полагать, что зависимость меняет характер в связи с тем, что к аэродинамическому сопротивлению вентилятора прибавляются затраты мощности на трение ременной передачи, подшипников водяного насоса, а также гидравлического сопротивления неравномерности потока в воздушном тракте.

Анализ влияния конструктивных параметров вентилятора на потребляемую мощность показывает, что при увеличении угла атаки лопастей вентилятора при частоте вращения коленчатого вала двигателя до 1800 мин$^{-1}$ изменение затрат мощности не выявлено. При дальнейшем увеличении частоты вращения на каждые 200 мин$^{-1}$ затраты мощности увеличиваются незначительно, увеличение составляет 1,5…2% для вентиляторов с углом атаки лопастей 30° по сравнению с углом атаки 27°. Увеличение диаметра вентилятора повышает затраты мощности на его привод, с увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя затраты мощности также повышаются.

Увеличение потребляемой мощности вентилятором Ø 540 мм по сравнению с вентилятором Ø 510 мм составляет 25…30% при одном значении частоты вращения.

Заключение

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что рекомендуемыми установочными размерами для вентиляторных установок тракторов «БЕЛАРУС» являются:

- наружный диаметр вентилятора должен быть не менее наименьшего фронтального размера радиатора;
- расстояние между сердцевиной радиатора и лопастями рекомендуется в пределах 40±5 мм;
- выступание лопастей из кожуха вентилятора рекомендуется в пределах 16±2,5 мм;
- кольцевой зазор между лопастями и кожухом рекомендуется в пределах 13±1,0 мм.

Очевидным является то, что привод вентилятора уменьшает эксплуатационную мощность двигателя. В целях уменьшения энергозатрат на привод вентилятора необходимо придерживаться приведённых выше установочных размеров вентиляторной установки, а также проводить тщательный подбор узлов вентиляторной установки по конструктивным параметрам.

Литература

1. Якубович, А.И. Экономия топлива на тракторах: монография / А.И. Якубович, Г.М. Кухаренок, В.Е. Тарасенко. – Минск: БНТУ, 2009. – 229 с.

2. Якубович, А.И. Энергозатраты на привод вентиляторов тракторов «Беларус» / А.И. Якубович, В.Е. Тарасенко // Вестник Гомельского государственного технического университета имени П.О. Сухого. – 2007. – № 1 (28). – С. 85–92.

УДК 631.362.3: 633.491

О СНИЖЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА РОЛИКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ

Радишевский Г.А., к.т.н., Биза Ю.С., к.ф.-м.н., В.Н. Еднач, Бондаренко Д.Н., Белый С.Р. (БГАТУ)

Послеуборочная обработка картофеля является важнейшей технологической операцией определяющей её сохранность. Применение даже самых совершенных способов хранения не может гарантировать сохранность урожая, если заложенный на хранение урожай был невысокого качества. При наличии в ворохе клубней, пораженных заболеваниями, возрастает вероятность заражения всей массы через рабочие органы машин и при соприкосновении друг с другом. Все это приводит к резкому снижению качества хранения картофеля. Поэтому перед закладкой клубней на хранение следует проводить сортировку, отделяя повреждённые, маточные, заболевшие клуни, а также почвенные и растительные остатки от качественных клубней. Фракционирование клубней позволяет улучшить вентилирование и уменьшить число последующих перевалок, и перегрузок что в результате сократит потери при хранении.

В послеуборочный период клубни картофеля быстро заживляют механических повреждений, нанесенные им в процессе уборки и послеуборочной обработки, данная особенность клубней имеет важное практическое значение, поскольку именно в послеуборочный период целесообразно проводить сортировку и разделение клубней картофеля на фракции.

Однако необходимо отметить влияние, которое оказывают механические повреждения на качество закладываемых на хранение клубней.

Анализируя процесс послеуборочной обработки картофеля можно прийти к выводу, что наибольшие повреждения клубням наносятся при перевалках, поскольку клубни, падая с высоты более 40 см [1] на твёрдую поверхность повреждаются изнутри и при этом видимых внешних повреждений может не наблюдаться. Дополнительные перевалки будут присутствовать при предпродажной подготовке неоткалиброванного и несортированного картофеля.

Также повреждения наносятся рабочими органами картофелеуборочной и сортировальной техники при защемлении клубней между вращающимися, подвижными и

неподвижными рабочими органами. Характер повреждений в большинстве случаев проявляется в виде содранной кожуры.

Основной причиной защемления клубней является протаскивание клубня через отверстие меньшее его размеров. В свою очередь клубень защемляется, если не может выйти из впадины между роликами и вынужден долгое время вращаться в ней. Условия выхода одиночного клубня из впадины между роликами были рассмотрены многими учёными [1]. Для этого необходимо соблюдение одного из двух условий:

1 подпор клубня другим клубнем;

2 если угол касательной проведённой к ролику в точке контакта меньше угла трения клубня о ролик.

Первое условие соблюдается при постоянной и равномерной подаче и полной загруженности полотна. Второе, соблюдается, если размеры клубня намного превышают размеры калибрующей щели и роликов. Соблюдение данных условий не всегда возможно и поэтому мы имеем высокую повреждаемость картофеля при сортировке.

Рассмотрим движение клубня картофеля, который находится между роликам. В зависимости от соотношения параметров роликов C – рабочий зазор между роликами, R_1 – радиус первого ролика, R_2 – радиус второго ролика и размерами клубня a, b, c принятого за шар либо за эллипсоид, клубень будет вращаться во впадине до тех пор пока не деформируется до размеров щели или будет переброшен роликами в следующую по ходу движения клубней впадину.

В первом случае одиночный клубень представляет собой шар. Схема взаимодействия клубня с роликами представлена на рисунке 1, где N_1, N_2 - силы нормальной реакции опоры ролика, F_1, F_2 - силы трения клубня о соответствующий ролик, G – сила тяжести клубня, α, β – углы действия нормальных реакций.

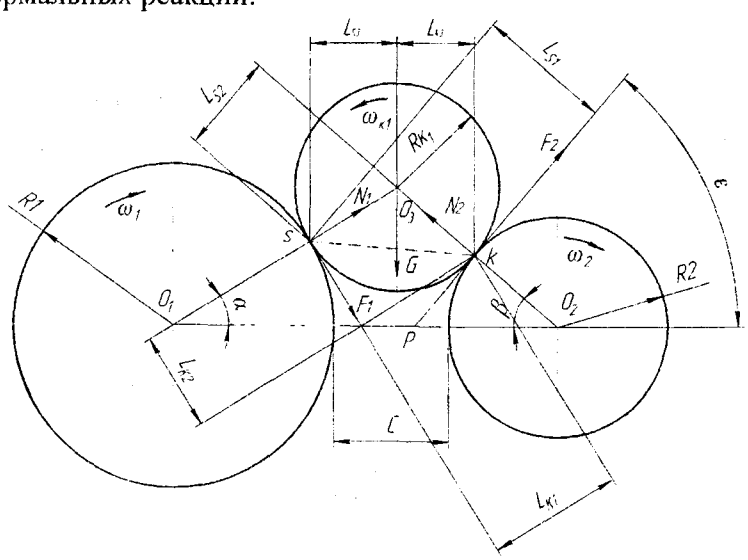


Рисунок 1 – Схема положения клубня между роликами

Для определения условий выхода клубня из впадины заменим действие ролика через ,который должен быть переброшен клубень, действием двигающейся наклонной плоскости. Для этого проведём в точке касания клубня к ролику касательную плоскость. Скорость движения плоскости равна окружной скорости ролика.

$$V = \omega \cdot R \qquad (1)$$

где ω - окружная скорость ролика, $с^{-1}$;

R - радиус ролика, м.

Клубень картофеля, будет перемещён через ролик только силой трения, поэтому, угол наклона плоскости движения клубня должен быть меньше угла трения клубня о поверхность ролика либо равен ему.

$$\varepsilon \leq \varphi$$

Рассматривая прямоугольный треугольник Δ KPO_2 поскольку он образован касательной и радиусом ролика, очевидно, что увеличение угла β приведёт к уменьшению угла ε.

Следовательно, справедливо условие $\beta_2 \uparrow \varepsilon \downarrow$ и наоборот $\beta_2 \downarrow \varepsilon \uparrow$.

$$\beta_2 = 90 - \varepsilon \qquad (2)$$

Рассматривая треугольник Δ $O_1O_2O_3$ образованный между центрами роликов и точкой пересечения линий действия нормальных реакций, следует, что изменение угла α приведёт к изменению угла β.

В первом случае если ролики имеют одинаковый диаметр то треугольник Δ $O_1O_2O_3$ равнобедренный, а следовательно углы α и β равны.

Во втором случае ролики имеют разный диаметр и треугольник Δ $O_1O_2O_3$ не равнобедренный, сторона O_1O_2 образована двумя радиусами роликов и калибровочным зазором между ними расположенными на одной линии, сторона O_2O_3 образована вторым роликом и радиусом клубня, а сторона O_1O_2 радиусом первого ролика и клубня. Изменение размеров роликов приведёт к изменению углов α и β, которые уже не равны друг другу.

Очевидно, чем больше диаметр ролика, тем меньше угол β. Увеличение диаметра одного из роликов при неизменных парапетах клубня и другого ролика приведёт к смещению клубня поверхностью увеличивающегося ролика в противоположную сторону. Что вызовет выкатывание клубня вверх по поверхности не изменяющегося ролика и приведёт к росту угла β данного ролика.

Соответственно уменьшение диаметра ролика приведёт к противоположному результату.

$R_1\uparrow, R_2\downarrow \rightarrow \alpha\downarrow, \beta\uparrow$ и соответственно $R_1\downarrow, R_2\uparrow \rightarrow \alpha\uparrow, \beta\downarrow$.

Рассматривая выше представленные результаты, следует сделать вывод, что увеличение размеров первого ролика ведёт к уменьшению угла ε и, как следствие ,улучшит выход клубня из впадины между роликами.

Аналогичный эффект наблюдается и в случае когда между роликами находится эллипсоид.

Взаимосвязь параметров роликов, клубня, щели и угла β определяем зависимостью.

$$\cos\beta = \frac{(R_1 + R_2 + C)^2 + (R_2 + R_k)^2 - (R_1 + R_k)^2}{2(R_1 + R_2 + C)\cdot(R_2 + R_k)}. \qquad (3)$$

$$\varepsilon = 90 - arc\cos\beta.$$

$$\varepsilon = 90 - arc\cos\frac{(R_1 + R_2 + C)^2 + (R_2 + R_k)^2 - (R_1 + R_k)^2}{2(R_1 + R_2 + C)\cdot(R_2 + R_k)} \qquad (4)$$

Тогда если угол ε принять равным углу трения клубня о ролик φ можно выразить взаимосвязь всех элементов формулы (4).

Подставляя значения в вышеприведенные формулы получим график зависимостей соотношения радиусов роликов и угла выхода клубня из впадины (рисунок 2). Ряды с первого по пятый показывают радиусы клубней 32, 30, 28, 26, 24мм находящихся между роликами.

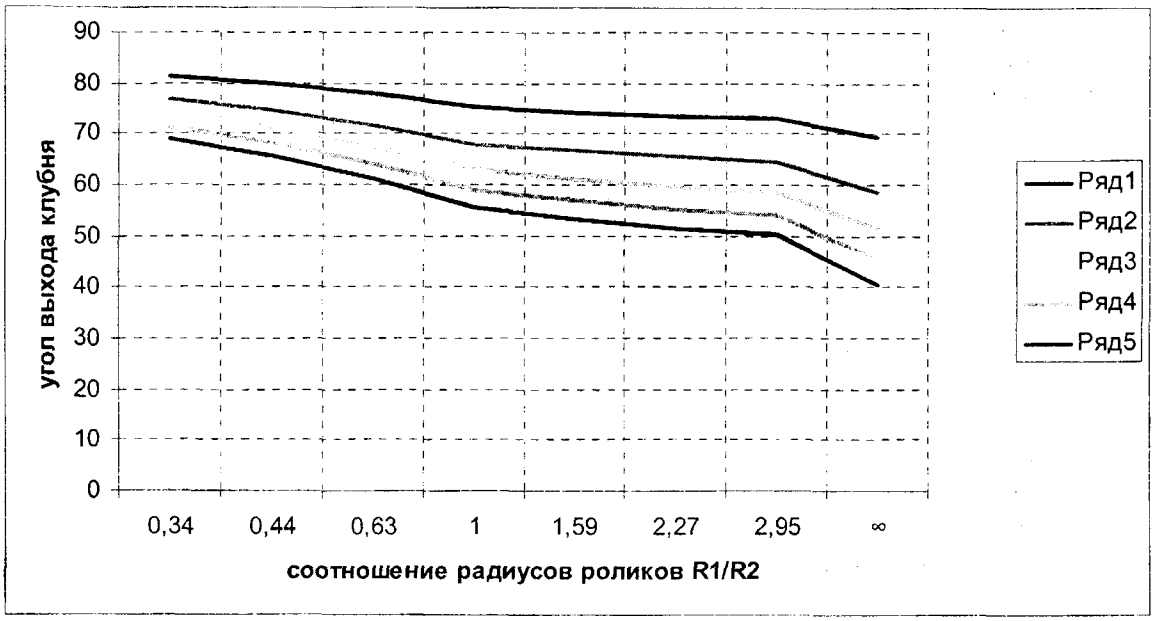


Рисунок 2 – График изменения угла выхода клубня из впадины

Из выше представленной зависимости следует, что увеличение радиуса первого ролика приводит к уменьшению угла ε выкатывания клубня, тоже наблюдается с увеличением размеров клубня, отсюда следует, что роликовая поверхность с изменяющимися размерами роликов по ходу движения клубней повысит точность разделения на фракции и уменьшит повреждаемость крупных клубней от защемления роликами.

Литература

1. Колчин Н.Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей.- М.: Машиностроение. 1982. – 268с.

2. Халанский В.М., Горбачёв И.В. Сельскохозяйственные машины. Издательство «Колос», 2004.-624с.

УДК 631.363

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ КАПЕЛЬ КОНСЕРВАНТА В СИЛОСОПРОВОДЕ КОРМОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Авраменко П.В. (БГАТУ)

Введение

В настоящее время в Республике Беларусь для обеспечения своевременной заготовки высококачественных кормов наращивается оснащение сельскохозяйственных организаций высокопроизводительными кормоуборочными комплексами [1]. Особенностью внесения консерванта на данных машинах является впрыск в пневмокормовой поток, обладающий высокими скоростными характеристиками, что приводит к высоким потерям и низкой равномерности распределения консерванта в заготавливаемом корме [2].

Моделирования движения пневмокормового потока и капель жидкого консерванта в силосопроводе кормоуборочного комбайна, позволяет обосновано выбрать место установки предлагаемого оборудования позволяющее устранить вышеперечисленные недостатки [3, 4, 5].

Основная часть

В результате теоретических исследований получено уравнение движения частицы измельченного растительного материала вдоль траектории описывающей силосопровод

$$m_ч \frac{dv_ч}{dt}\bigg|_S = -m_ч\ g\ sin\beta - f_{mp}\left(\frac{m_ч v_ч^2}{R_{кр}} - m_ч g\ cos\beta\right) - \widetilde{C}_D v_ч \text{ . с начальным условием}$$

$$v_ч\big|_{t=0} = v_0, \tag{1}$$

где $\widetilde{C}_D = 0.5 C_D\ \rho_в S_ч \left|v_в - v_ч\right|$; C_D – коэффициент аэродинамического сопротивления частицы; $\rho_в$ – плотность воздуха, кг/м^3; $S_ч$ – площадь миделева сечения сферической частицы, м^2; $v_ч$, $v_в$ – скорости движение частицы и воздуха, м/с; $f_{тр}$ – коэффициент трения частицы измельченного растительного материала о поверхность силосопровода; $m_ч$ – масса частицы, кг; β – угол наклона касательной к силосопроводу в данной точке к оси X, град.

Исследование процесса движения капли консерванта и ее проникновение в пневмокормовой поток был разделен на две задачи [6]:

– *задача 1*: движение капли консерванта в воздушном потоке (вдоль нижней грани боковой поверхности силосопровода – область 1 рисунка 1). Искомым решением этой задачи является скорость капли и координаты ее центра тяжести в момент столкновения с пневмокормовым потоком;

– *задача 2*: движение капли консерванта в пневмокормовом потоке (верхняя часть силосопровода – область 2 рисунка 1. Искомым решением этой задачи является скорость, координаты центра тяжести, глубина проникновения и снос капли.

Для области 1 получены уравнения движения одиночной капли консерванта в проекциях на соответствующие оси

$$m_к\, dv_{к,x}/dt = -\widetilde{C}_D(Re)\ v_{к,x} - m_к\ g\ cos\beta + q_к E, \tag{2}$$

$$m_к\, dv_{к,y}/dt = \widetilde{C}_D(Re)(v_в - v_{к,y}) - m_к\ g\ sin\beta, \tag{3}$$

$$m_к\, dv_{к,z}/dt = -\widetilde{C}_D(Re) v_{к,z}, \tag{4}$$

где $v_{кх}$, $v_{ку}$, $v_{кz}$ – проекции скорости движения капли консерванта на выбранные оси, м/с;

$m_к$ – масса капли консерванта, кг; $q_к$ – заряд капли консерванта, Кл; E – напряженность электростатического поля, В/м , β – угол наклона силосопровода в точке впрыска консерванта, град.

Для области 2 уравнения движения капли консерванта имеют вид

$$m_к\, dv_{к,x}/dt = -C_D\ v_{к,x} - m_к\ g\ cos\beta + q_к E, \qquad v_{к,x}\big|_{t=t_{вх}} = v_{к,x,вх}; \tag{5}$$

$$m_к\, dv_{к,y}/dt = C_D\,(v_{кп} - v_{к,y}) - m_к\ g\ sin\beta, \qquad v_{к,y}\big|_{t=t_{вх}} = v_{к,y,вх}; \tag{6}$$

$$m_к\, dv_{к,z}/dt = -C_D\, v_{к,z}, \qquad v_{к,z}\big|_{t=t_{вх}} = v_{к,z,вх}. \tag{7}$$

где $v_{кп}$ – скорость пневмокормового потока, м/с.

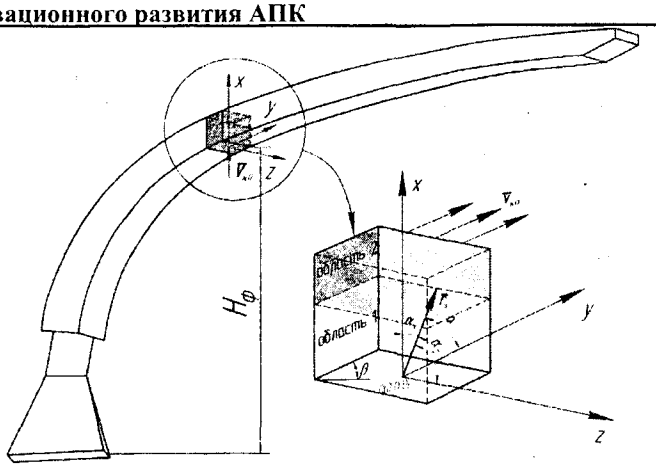


Рисунок 1 – Расчетная область процесса внесения жидкого консерванта в силосопровод

Для численного решения уравнений (1)–(7) с учетом характеристик пневмокормового потока, воздушной среды, свойств жидкого консерванта, а также в соответствии с предложенной методикой расчета технологических параметров процесса внесения [7], модели движения и вычислительные алгоритмы реализованы в экспериментальном комплексе программ «Konservant-Silosoprovod».

Комплекс программ, который включает следующие программные модули: программа расчета скорости частиц пневмокормового потока и скорости воздуха в силосопроводе; программа расчета параметров силосопровода, по которым вычисляются угол наклона и кривизна силосопровода в разных точках; программа вычисляет максимальный заряд капли консерванта и электростатическую силу, действующие на каплю консерванта; программа вычисляет структурный параметр пневмокормового потока; программа вычисляет начальную скорость впрыска консерванта; программа вычисляет диаметр капель консерванта; программа вычисляет скорость и координаты капли консерванта при ее движении в силосопроводе; и др. программы.

Исполняемый файл создан как проект QuikWin в среде MS Developer Visual Studio (VS) Digital Visual Fortran (DVL) 6.0. Программный комплекс эксплуатируется на персональном компьютере типа IBM PC и работает под управлением операционной системы Microsoft Windows XP.

Входными данными для расчета являются свойства пневмокормового потока, физико-механические свойства измельченного растительного материала, физические свойства консерванта, технологические, конструктивные параметры и др. (см. рисунок 2).

Графическое окно вывода результата в виде траектории движения капли жидкого консерванта в пневмокормовой поток измельченной растительной массы, с выводом скорости движения частицы и среды в текущий момент представлены на рисунке 3.

Кроме того, предусматривается вывод на экран промежуточных результатов величин, зависящих от входных параметров и используемых при построении численного алгоритма, таких как угол наклона трубы силосопровода в месте установки форсунки на силосопроводе, плотность и пористость пневмокормового потока, его структурный параметр, начальную скорость впрыска и др.

В окне вывода (рисунок 3) отображена область сечения трубы силосопровода с местом расположения форсунки. Ось y направлена вдоль оси трубопровода, ось x – перпендикулярно движению пневмокормового потока. Высота поперечного сечения силосопровода определяет максимальный размер по оси x, размер вывода по оси y выбирается пользователем.

В каждый расчетный момент времени в окно выводится время, скорость среды в точке нахождения центра капли консерванта, компоненты скорости капли в текущий момент времени, а также координаты капли консерванта.

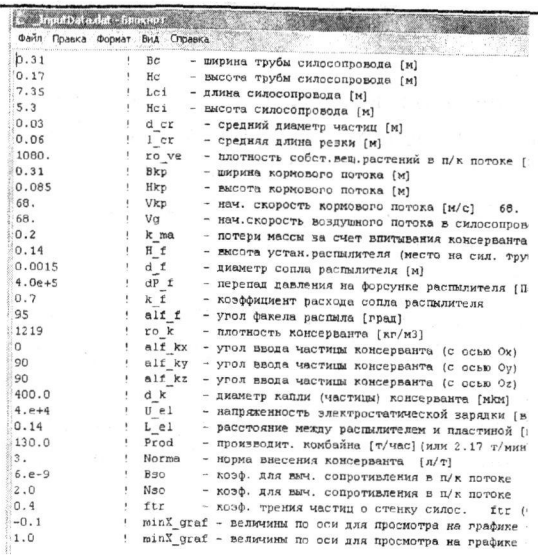


Рисунок 2 – Загрузочный модуль

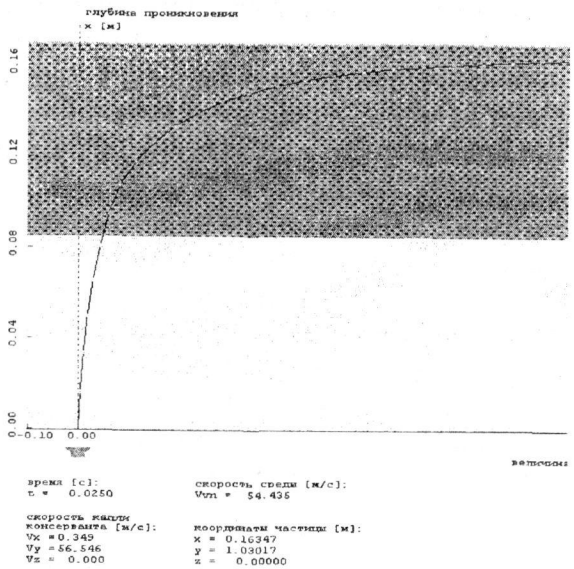


Рисунок 3 – Графическое окно вывода результата

Значения вычисленных скоростей, координаты, время движения и другие параметры капель, в каждый момент времени записываются в файлы. На основании этих файлов, можно строить и анализировать графики изменения величин. Дополнительно рассчитываются параметры кривизны, угол наклона силосопровода и другие технологические параметры.

Заключение

Построены математические модели и конечно-разностные вычислительные алгоритмы реализованные в комплексе программ «Konservant-Silosoprovod» позволяющий рассчитать основные параметры движения пневмокормового потока и капель консерванта в выбранном месте впрыска на силосопроводе кормоуборочного комбайна.

Литература

6. Кукреш, Л.В. Инновационные технологии – основа развития АПК / Л.В. Кукреш, П.П. Казакевич // Агропанорама. – 2010. – № 6 – С. 2–18.

2. Кузьмицкий А.В. Особенности внесения консервантов на кормоуборочных комбайнах // А.В. Кузьмицкий, П.В. Яровенко, П.В. Авраменко // Молодежь и инновации – 2009: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Горки, 3–5 июня 2009 г. / Белорус. гос. сельскохоз. акад.; ред. кол.: А.П. Курдеко [и др.]. – Минск, 2009. – Ч. 2. – С. 3–5.

3. Способ внесения жидких консервантов в измельченную растительную массу в кормоуборочном комбайне и устройство для его осуществления: пат. 12378 Респ. Беларусь, МПК A 23K 3/00 / А.В. Кузьмицкий, П.В. Авраменко, И.М. Лабоцкий, А.Л. Зиновенко; заявитель Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет». – № a 20061344; заявл. 27.12.2006; опубл. 30.10.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 5. – С. 42.

4. Устройство для внесения жидких консервантов в измельченную растительную массу: пат. 5702 Респ. Беларусь, МПК A 23K 3/00 / А.В. Кузьмицкий, П.В. Авраменко; заявитель Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический

университет». – № u 20090109; заявл. 16.02.2009; опубл. 30.10.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 5. – С. 138.

5. Устройство для внесения жидких консервантов в измельченную растительную массу на кормоуборочном комбайне: пат. 7370 Респ. Беларусь, МПК A 23K 3/03 / А.В. Кузьмицкий, П.В. Авраменко, И.М., Новиков Р.В., Ануфриев Н.И.; заявитель Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет». – № u 20101003; заявл. 12.01.2011; опубл. 30.06.2011 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – № 3. – С. 167–168.

6. Кузьмицкий, А.В. Моделирование внесения консерванта в пневмокормовой поток на кормоуборочном комбайне / А.В. Кузьмицкий, Г.Ф. Громыко, П.В. Авраменко // Агропанорама. – 2011. – № 5. – С. 9–12.

7. Кузьмицкий, А.В. Обоснование технологических параметров оборудования для внесения жидких консервантов на кормоуборочном комбайне / А.В. Кузьмицкий, П.В. Авраменко // Агропанорама. – 2010. – № 5. – С. 11–15.

УДК 621.923

ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА СТЕРЖНЕВОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Акулович Л.М., д.т.н., профессор, Сергеев Л.Е., к.т.н.,
Бабич В.Е., к.т.н., Сенчуров Е.В., Падаляк В.В., Игнатчук А.В. (БГАТУ)

В сельскохозяйственном машиностроении широко применяют высокопроизводительные процессы изготовления деталей холодным деформированием. В качестве инструментов для осуществления этих процессов используется стержневой инструмент, как правило, сложного профиля (пуансоны), отличающегося от цилиндрического. Установлено [1], что основными причинами выхода из строя пуансонов являются: адгезия контактной части материала пуансона к материалу обрабатываемой поверхности (30%), деформация (35%) и скалывание рабочей части пуансона (35%). При этом практика показывает, что на долговечность пуансонов существенное влияние оказывает качество их рабочих поверхностей.

Показатели качества поверхности стержневого инструмента формируются в процессе изготовления, в основном, на заключительных операциях и поэтому этим операциям в технологических процессах должно уделяться особое внимание. Форма сложнопрофильного пуансона предопределила в качестве отделочной операции полирование. Наибольшее применение получило полирование на настольношлифовальных бабках НШ-01 с ручной подачей наждачной шлифовальной бумаги (ГОСТ 5009-82 М40) к обрабатываемой поверхности. Качество поверхности при такой обработке зависит от квалификации рабочего. Поэтому недостатком полирования является низкая производительность и высокий процент брака (до 10%) [1].

Для обработки инструментов со сложным профилем рабочей части наиболее эффективными являются способы, основанные на использовании эластичной связки абразивных частиц. Одним из таких способов является технология магнитно-абразивной обработки (МАО) [1,2], обеспечивающая высокое качество рабочей поверхности. При МАО режущим инструментом является ферроабразивный порошок (ФАП), который находится в рабочем зазоре в подвижно-скоординированном состоянии. Роль связки между абразивными зернами выполняет магнитное поле, обладающее упругими силами воздействия на зерна порошка (рис. 1).

Однако технологические закономерности распределения магнитных потоков при обработке стержневого инструмента сложного профиля недостаточно изучены, что не позволяет обеспечить равномерную обработку поверхности и сдерживает применение этого способа при обработке пуансонов. Интенсивность МАО зависит от того, как сформируется рабочая среда в виде ФАП и смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС) и как силы магнитного поля воздействуют на нее. [3]. В связи с этим для интенсификации МАО поверхностей сложного профиля необходимо знать топографию магнитного поля в рабочем зазоре и управлять ее параметрами. В соответствии с этим поставлены и решены следующие задачи: исследовать топографию магнитного поля в рабочем зазоре для различных составов ФАП; исследовать изменение топографии магнитного поля при различной степени заполнения рабочей зоны ФАП; исследовать зависимость производительности МАО и шероховатости обработанной поверхности от времени обработки.

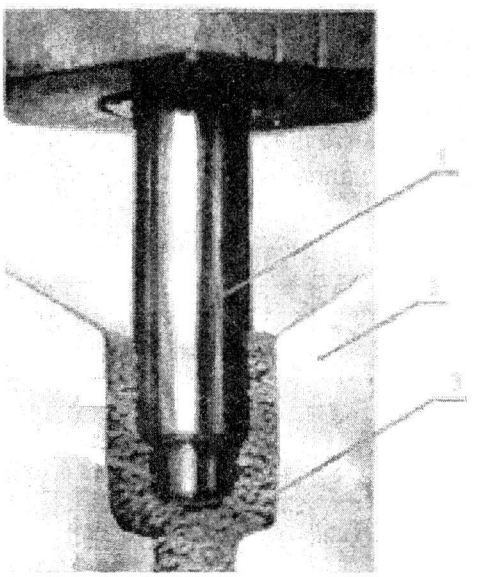
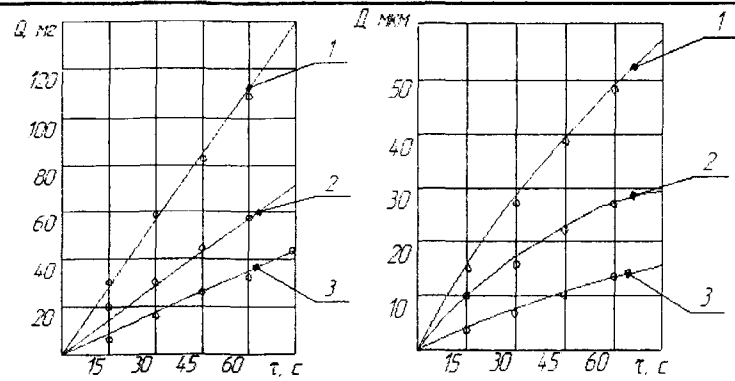


Рисунок 1 – Фотография зоны МАО пуансона:
1 – пуансон; 2 – полюсный наконечник; 3 – ферроабразивная щетка

В качестве исходных материалов применялись ФАП: 1 – TiC, 2 - Fe - Al_2O_3, 3 - Fe - Al_2O_3 + (Ni-Co). Режимы обработки: окружная скорость $V_{окр}$ = 1,5 м/с; скорость осцилляции V_o = 0,2 м/с; амплитуда осцилляции А=2 мм, напряженность Н = 104 А/м, магнитная индукция в рабочем зазоре (В) при наличии порошка: 1 - TiC = 1,1 Т, 2 - Fe - Al_2O_3 = 0,85 Т, 3 - Fe - Al_2O_3 + (Ni-Co) = 0,95 Т; коэффициент заполнения рабочего зазора, $к_з$=1; величина рабочего зазора δ = 1,2 мм; зернистость порошка Δ =160/125 мкм; СОТС - СинМА-1 (ТУ 38.5901176 - 91), 3-% водный раствор. Массовый съем металла определялся взвешиванием образцов до и после обработки на аналитических лабораторных весах ВЛТ – 1 с точностью до 0,0001г. Исследование шероховатости поверхности образцов выполнялось на профилографе-профилометре модели 252 «Калибр». Измерение магнитной индукции производилось на тесламетре Т–3.

В результате экспериментальных исследований установили, что наибольший съем металла осуществляет порошок Fe – TiC (рис. 2 а). Графическая зависимость массового съема металла от времени обработки представлена на рис. 2 б, из которого следует, что после 25 секунд обработки зависимость Д=f(τ) для исследуемых порошков носит линейный характер.



а *б*

Рисунок 2 – Зависимость величины размерного съема металла Q (а) и съема металла Д (б) от времени τ обработки (1 - Fe – TiC, 2 - Fe - Al_2O_3, 3 - Fe - Al_2O_3 + (Ni-Co)).

На рис. 3 приведены результаты исследований влияния продолжительности обработки на шероховатость поверхности. При МАО формирование микропрофиля происходит первые 15 секунд, в отличие от операции полирования. В пределах исследованного диапазона с увеличением длительности обработки шероховатость поверхности уменьшается, что обусловлено удалением исходных микронеровностей обрабатываемой поверхности ФАП.

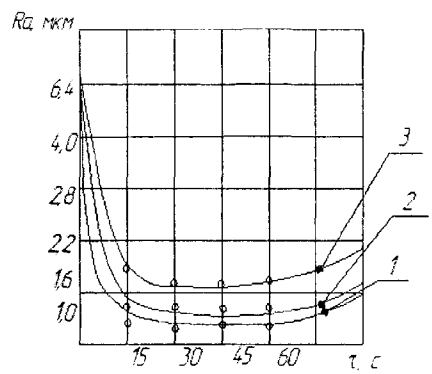


Рис. 3 - Зависимость шероховатости (Ra) поверхности от времени (τ) обработки (1 - Fe – TiC, 2 –Fe - Al_2O_3, 3 - Fe - Al_2O_3 + (Ni-Co)).

Заключение

Таким образом, на основе моделирования магнитного поля, полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, установлены параметры и определены режимы обработки стержневого сложнопрофильного инструмента. Результаты опытов показали, что при МАО стержневого инструмента происходит интенсивное снижение шероховатости поверхностного слоя и увеличение производительности процесса МАО.

Литература

1. Иконников А.М. Совершенствование технологии магнитно-абразивной обработки фасонных поверхностей: автореф. дис. канд. техн. наук:05.03.01 / А.М. Иконников; Алтайский политехнический институт им. Ползунова. - Барнаул, 2004,-18с

2. Барон, Ю.М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов / Ю.М. Барон. – Л.: Машиностроение, 1986. – 172 с.

3. Технологические основы обработки изделий в магнитном поле / П.И. Ящерицын [и др.]; под общ. ред. П.И. Ящерицына. – Мн.: Физико-технический ин-т, 1997. – 416 с.

УДК 631.314.1/631.431

ВЛИЯНИЕ ГЛАДКОЙ И КОЛЬЧАТО-ШПОРОВОЙ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ КАТКА НА ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЫ ПО ГЛУБИНЕ

Ловкис В.Б. к.т.н., доцент, Бакач Н.Г. к.т.н., Радько Е.Г.
(БГАТУ)

Одной из основ устойчивого развития общества является организация рационального использования и охраны земельных ресурсов, обусловленная формированием оптимальной структуры земельного фонда, экологически обоснованным и сбалансированным использованием земель, сведением к минимуму негативного воздействия на земли хозяйственного производства.

Водная и ветровая эрозия почв наносит существенный экономический и экологический ущерб, ее последствия приводят к разрушению почвенного покрова и, как следствие, к ухудшению физических, агротехнических и биологических свойств почв. [1]Сельскохозяйственные земли, подверженные водной и ветровой эрозии, в разрезе административных областей по площадям и удельному весу от всех сельскохозяйственных земель распределяются следующим образом (таблица1).

Таблица 1.- Распределение эродированных почв на сельскохозяйственных землях Беларуси по типам эрозии.

Область	Земли, подверженные водной эрозии		Земли, подверженные ветровой эрозии	
	тыс.га	%*	тыс.га	%
Брестская	31,3	2,2	11,3	<1
Витебская	112	7	4,2	<1
Гомельская	10,9	0,8	21,8	1,6
Гродненская	63,6	5	21,3	1,7
Минская	103,6	5,5	21,4	1,1
Могилевская	87,1	6,2	2,7	<1

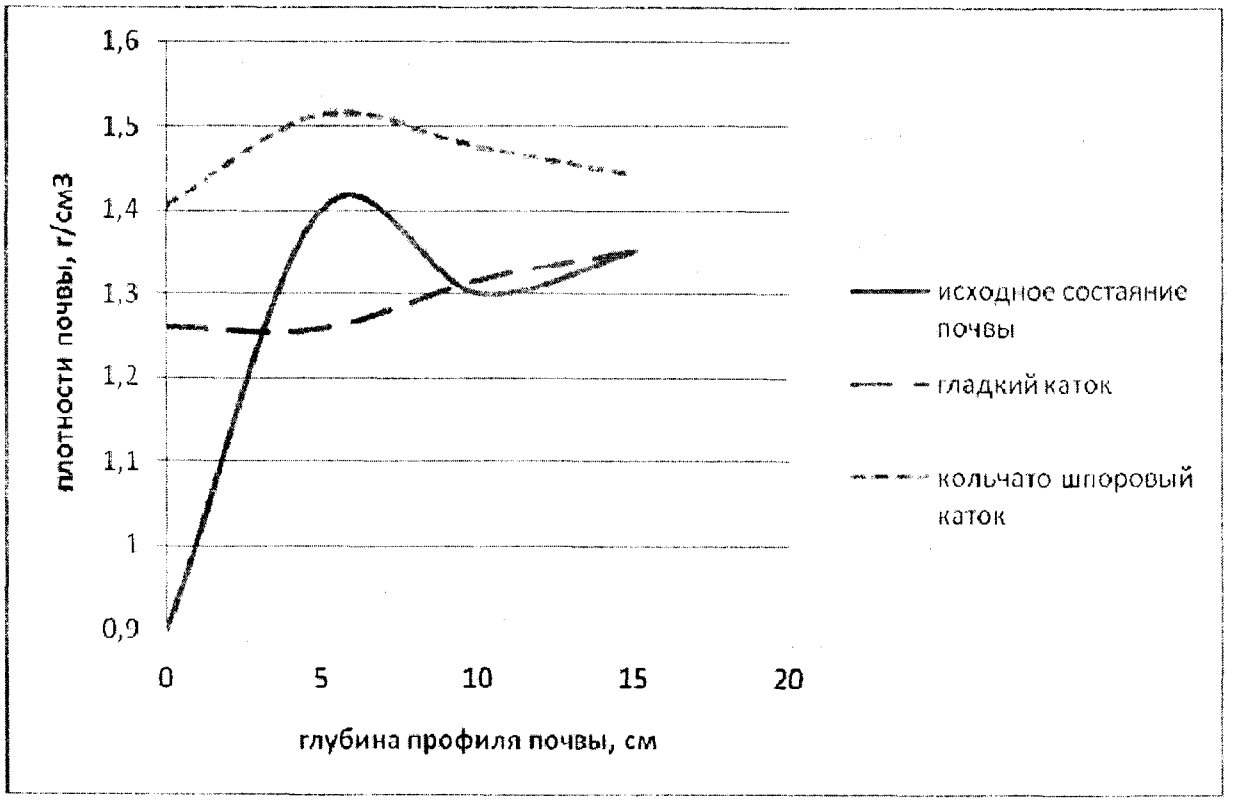
* % от общей площади сельскохозяйственных земель области.

Один из способов снижения распространения ветровой и водной эрозии проведение уплотняющего воздействия на почву.[2] С этой целью был разработан модульный каток планировщик КМ-7 со сменными рабочими органами предназначен для уплотнения почв с различными физико-механическими свойствами, в том числе торфяников и задернованных почв. В процессе разработки катка были проведены лабораторные испытания, которые определяли характеристики изменения почвы по глубине при воздействии гладкого и кольчато-шпорового рабочих органов. [3] При проведении лабораторных экспериментов исследовались удельная нагрузка, скорость и кинематический режим работы катка. Откликами при проведении исследований приняты физико-механические свойства почвы: плотность, влажность, коэффициент структурности.

Результаты определения плотности по глубине почвенного профиля отображены на графике изменения плотности почвы по глубине от режимов работы катка (рисунок 2). Анализ построенных графиков указывает на значительное влияние формы рабочей поверхности, на изменение плотности почвы, как в поверхностном слое, так и по глубине почвенного профиля. Влияние гладкого рабочего органа при различных режимах работы имеет неравномерный характер. Разброс значений очень высокий, что объясняется

неравномерностью распределения давления катка из-за сплошной поверхности контакта с почвой.

Исследование степени влияния режимов работы кольчато-шпорового рабочего органа (смотреть рисунок 2) указывает на более равномерное распределение плотности при различных режимах его работы в наблюдаемом поверхностном слое 0-5см. Отмечается меньшее влияние на изменение плотности почвы на глубине 10-20 см. На глубине больше 20 см приращение плотности почвы относительно исходного состояния составляет 0,01-0,015 г/см^3.

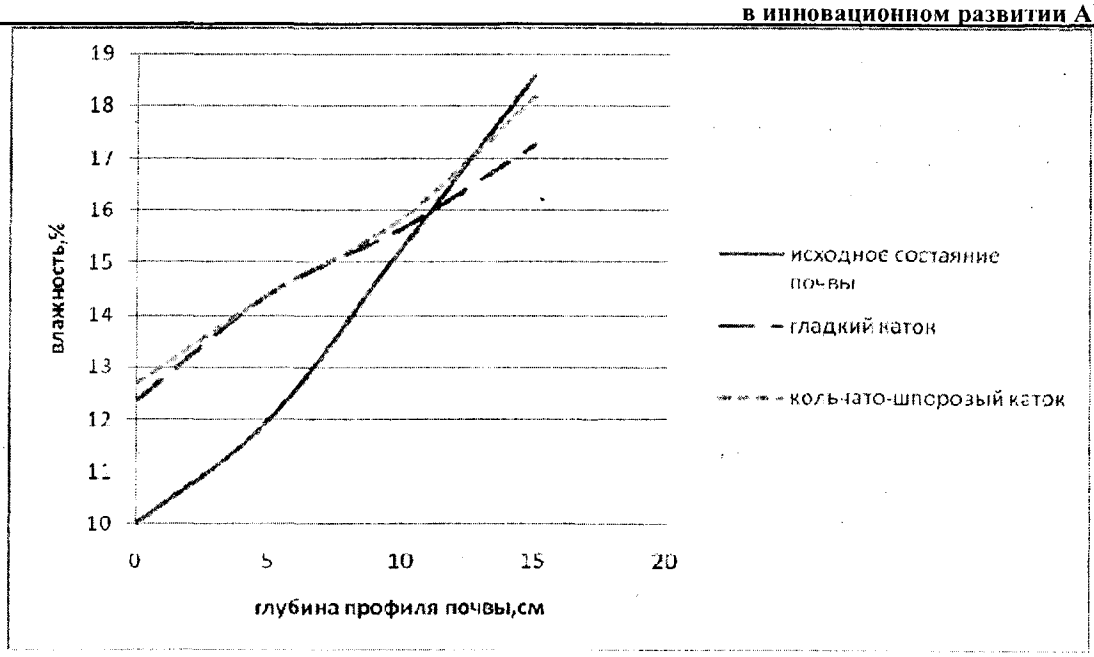


0 - исходное состояние почвы: 1 - гладкий каток; 2 - кольчато-шпоровый каток

Рисунок 2 – Графики изменения плотности почвы по глубине от режимов работы катка.

При проведении лабораторных исследований одновременно фиксировалось изменение влажности почвы по глубине при различных исследуемых факторах (рисунок 3).

Анализ влияния гладкой поверхности указывает на значительный разброс значений влажности на поверхностном слое и изменение влажности по глубине почвенного профиля. Установлено, что с уменьшением скорости перемещения катка приводит к увеличению влажности на всей глубине почвенного профиля. Изменение влажности почвы при работе кольчато-шпорового катка более равномерное и имеет меньшую степень варьирования в исследуемом слое, где диапазон изменения влажности находится в пределах 11,5…12,5%. Наиболее значимыми факторами являются поступательная скорость и кинематический режим работы катка. Так, увеличение поступательной скорости и кинематического режима работы катка приводит к увеличению влажности почвы на 2-3%. Незначительное влияние в сравнении со скоростными режимами работы оказывает удельная нагрузка.

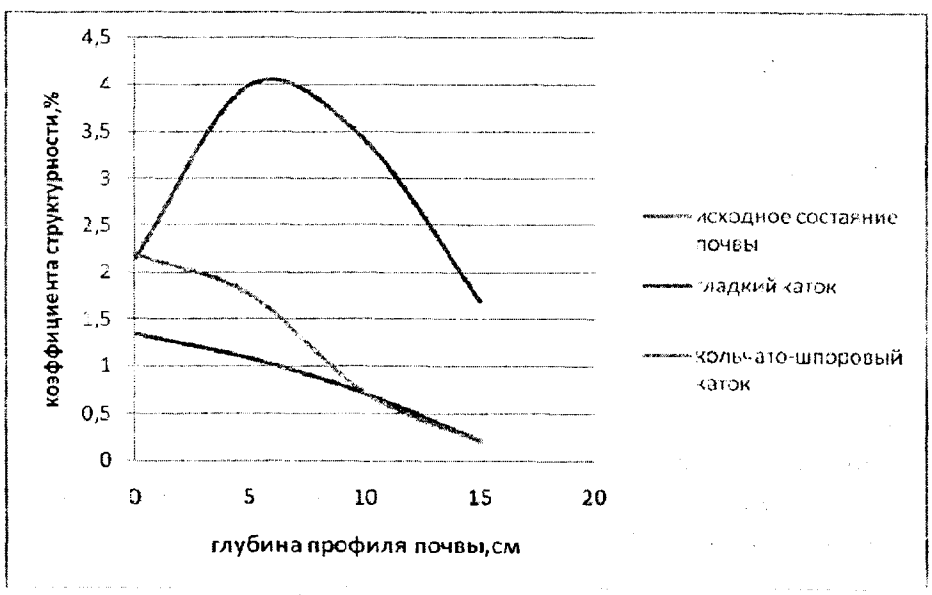


0 - исходное состояние почвы; 1 - гладкий каток; 2 - кольчато-шпоровый каток

Рисунок 3 – Графики изменения влажности почвы по глубине от режимов работы катка.

При проведении лабораторных исследований получены результаты по определению коэффициента структурности. Изменение коэффициента структурности (рисунок 4) зависит в значительной степени от формы рабочей поверхности и удельной нагрузки, создаваемой гладким катком на почву.

С увеличением удельной нагрузки до 55-60Н/см при работе гладкого катка наблюдается увеличение количества эрозионно-опасных частиц выше предельно допустимого и снижение коэффициента структурности до 0,8-1,1единиц. При исследуемых режимах работы кольчато-шпорового катка отмечается значительное увеличение коэффициента структурности на глубине 1-10 см.



0- исходное состояние почвы; 1 - гладкий каток; 2 - кольчато-шпоровый каток

Рисунок 4 – График изменения коэффициента структурности по глубине от режимов работы катка.

Исходя из результатом проведенных лабораторных экспериментов, можно сделать вывод.

При увеличением удельной нагрузки при работе гладкого катка наблюдается интенсивное уплотнение верхних и нижележащих слоев почвы, увеличение влажности, снижение коэффициента структурности почвы, а увеличение скорости и удельной нагрузки при работе кольчато-шпорового катка увеличивает степень уплотнения только верхнего слоя почвы, увеличивает влажность и повышает коэффициент структурности на всех слоях почвенного горизонта.

Литература

1.Бахтин Г.У. и др. Физико-механические и технологические свойства дерново-подзолистой почвы при ее длительном и интенсивном использование/Известия, 1994.

2.Афанасьев Н.И. Влияние отдельных агротехнических приемов на водно - физические свойства дерново - подзолистых временно избыточно увлажненных легкосуглинистых почв//Почвоведение и агрохимия, 1990.

3. Бакач Н.Г., Назаров А.С., Шахметова Л.А. Предварительные испытания опытного образца катка-планировщика шириной захвата 7 м.// Протокол, 2011.

УДК 631.563

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ. ПЛЮЩЕНИЕ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА

Михайловский Е.И., канд. экон. наук, Михайловский В.Е. (БГАТУ)

Введение

Сельскохозяйственные организации Республики Беларусь ежегодно убирают свыше 2 млн. т зерна на фуражные цели. Из которых скармливают крупному рогатому скоту 0,8 млн. т, свиньям 0,9 млн. т и 0,4 млн. т птице и др. видам животных. Более половины выращиваемого урожая убирается с влажностью более 23%, что определяет большой объем работ по приведению его в состояние, пригодное для качественного хранения.

Послеуборочная обработка зерна характеризуется большими инвестициями, значительными энерго- и трудозатратами. Это обуславливает необходимость разработки и внедрения более простых и дешевых технологий для сохранения урожая зерна, особенно фуражного, которое можно скармливать животным непосредственно во влажном состоянии.

Использование влажного зерна дает ряд преимуществ: оно лучше усваивается животными, измельчение его происходит без образования пыли, что резко уменьшает опасность легочных заболеваний животных и загрязнение окружающей среды. Уборка зерновых культур с повышенной влажностью позволяет раньше ее начать, снизить нагрузку на зерноуборочные комбайны и уменьшить потери урожая. Ранняя уборка позволяет также получить солому лучшего качества.

Основная часть

В настоящее время применяется технология консервирования плющеного зерна ранних стадий спелости. Это инновационный и перспективный способ подготовки фуража, так как влажное плющеное консервированное зерно хорошо поедается и лучше усваивается

животными. Плющение позволяет улучшить вкусовые качества зерна и повысить питательную ценность углеводного и протеинового комплексов. При этом часть сырого протеина и аминокислот преобразовывается в более простые соединения, что улучшает использование белковых веществ.

Плющение зерна позволяет производить обмолот зерна в момент наибольшего содержания в нем питательных веществ. При этом кормовое зерно не высушивается, а закладывается на хранение сразу после плющения, потери питательных веществ при этом снижаются до минимума, поэтому с каждого гектара площади получают зерна на 5-10 ц больше.

Высокая питательность плющенного зерна достигается за счет того, что при уборке зерна в это время, в составе содержащихся в нем углеводов до 15% от сухого вещества, составляют сахара и до 60% крахмал, а сырая клетчатка представлена преимущественно хорошо переваримыми формами. В составе белков содержатся водо- и солерастворимые фракции с высоким удельным весом.

Использование данного метода позволяет исключить из технологии приготовления фуражного зерна один из наиболее энергоемких процессов его послеуборочной обработки – сушку. Совокупные затраты энергоресурсов на получение 1 т зерна составляют 0,01-0,02 т у. т., что в 2-3 раза превышает уровень энергоемкости на тот же технологический процесс в наиболее развитых и схожих по природно-климатическим условиям странах Западной Европы. Наибольшие затраты энергоресурсов приходятся на сушку зерна кукурузы: в среднем расходуется 0,04-0,05 т у. т. на 1 т зерна.

Технология плющения влажного зерна позволяет исключить эти затраты. Данная технология универсальна, так как подходит для всех видов зерновых культур, кукурузы и бобовых. Неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, мелкие, и разрушенные зерна.

Технология плющения и консервирования фуражного зерна является неотъемлемой частью индустриальной технологии его возделывания и уборки. Внедрение ее в производство позволяет эффективнее использовать кормовые достоинства зернофуражных культур и увеличить сохранность питательных веществ, как важного фактора повышения продуктивности животных.

При закладке в траншею зерно от комбайнов выгружается в приемный бункер с транспортером, а из него – в плющилку или плющилка загружается мобильным погрузчиком. Плющилка устанавливается стационарно. При плющении зерна одновременно через дозатор вносится консервант. Из плющилки консервируемая масса направляется в траншею или отвозиться тракторными прицепами. Затем плющеное зерно равномерно распределяется по траншее и уплотняется трактором. Перед загрузкой траншея застилается пленкой. После наполнения траншея укрывается пленкой так, чтобы внутрь массы корма не мог поступать воздух. Основными условиями закладки плющеного зерна в траншею являются тщательная трамбовка, быстрая закладка корма (не более 4-5 дней) и полная герметизация.

По данной технологии зерно от комбайнов следует выгружать на площадку или в приемный бункер с транспортером. Затем зерно фронтальным погрузчиком загружается в бункер плющилки, а из нее, после плющения и ввода консерванта, направляется в бункер упаковщика для набивки в полимерный рукав. Хранение массы в полимерном рукаве осуществляется на том месте, где произведена его набивка. Привод плющилки и упаковщика в этом случае должен быть от вала отбора мощности трактора. Это вызвано тем, что упаковщик в процессе набивки осуществляет поступательное движение и плющилка должна следовать за ним.

Преимущества технологии плющения влажного зерна: уборка начинается в стадии восковой спелости зерна при влажности злаковых 30-36%, а кукурузы 35-40%, когда

создается возможность удовлетворительного вымолачивания зерна молотильными устройствами зерноуборочных комбайнов, при этом питательная ценность зерновых наивысшая, поэтому с 1 га площади заготавливают на 10-20% больше корма; урожай убирается на 2-3 недели раньше обычных сроков, что важно для регионов с неустойчивым климатом; нет необходимости дробить зерно после сушки, т.е. исключается одна из стадий приготовления кормов; возможно выращивание более поздних и урожайных сортов; полегание зерновых не влияет на уборку урожая; избегаются потери от осыпания и птиц; не требуется предварительная очистка вороха зерна после комбайнов; ранняя уборка зерновых позволяет расти травам, а в некоторых случаях, даже успевать дополнительно получать урожай других культур; неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, и мелкие, и разрушенные зерна; данная технология подходит для всех видов зерновых, кукурузы и бобовых (фасоль, горох).

С учетом особенностей пищеварения жвачных животных плющеное консервированное зерно в большей степени отвечает их физиологическим потребностям, чем порошкообразный комбикорм. Оно не вызывает ацидозов, не распыляется, не затрудняет дыхание животных, прекрасно поедается. Благодаря хорошей поедаемости и усвояемости плющеного зерна животными на 6-8% увеличиваются среднесуточные приросты и надои, кроме того, значительно улучшается качество молока. Стоимость кормов на 1 ц прироста снижается на 8-15%. Себестоимость 1 ц прироста живой массы снижается на 5-10%.

Машины и оборудования для плющения зерна злаковых

Для приготовления плющеного зерна с использованием консервантов РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» разработаны технология и машины: ПВЗ-10 с универсальным приводом и производительностью 10 т/ч (ОАО «Витебский РМЗ», ДП «Щученский РЗ», ГУП «Гроднооблсельхозтехника».

При плющении зерна особое внимание отводится толщине хлопьев, так как от их размера зависит усвояемость консервированного влажного зерна. Для злаковых зерновых культур оптимальная толщина хлопьев должна быть не более 1,1-1,8 мм. Это достигается в том случае, когда зазор между вальцами плющилки не более 0,8-1,3 мм. Плющилка должна быть отрегулирована таким образом, чтобы каждое зернышко было расплющено. Наличие неплющеного зерна недопустимо. Площадка для складирования зерна перед плющением должна не допускать попадания в вальцы плющилки камней, кусков асфальта и т.п.

Плющилка влажного зерна ПВЗ-10 предназначена для плющения свежеобмолоченного влажного зерна различных культур с добавлением жидкого консерванта в соответствии с зоотехническими требованиями.

В хозяйствах страны имеются так же плющилки КОРМ-10 (ОАО «Минскоблагросервис») , плющилки «Murska-700» (Финляндия) и «RENN» (Канада). Все эти плющилки в основном соответствуют зоотехническим требованиям, предъявленным к качеству плющения и отличаются производительностью, стоимостью и удельными затратами энергии.

Отечественные машины в 1,5-2 раза дешевле зарубежных, в то же время их производительность выше, а удельный расход электроэнергии ниже.

Разработаны упаковщик плющеного зерна в полимерный рукав УСМ-14, специализированные загрузчики-раздатчики кормов для ферм крупного рогатого скота СРК-10 и ЗРП-12.

УСМ-1М предназначен для приема, прессования и упаковки в полимерный рукав плющеного зерна повышенной влажности диаметром 2,7 м с целью длительного хранения в

анаэробных условиях. Привод упаковщика влажного зерна в полимерный рукав осуществляется от трактора «Беларус» с мощностью двигателя 150 л.с., которым приводится гидропривод рабочих органов: механизма прессующего ротора, разравнивающих битеров, механизма торможения. Для подъема рукава и надевания на прессовальную камеру используется тросовый подъемник с установленной на нем лебедкой с ручным приводом.

Машина экономичная, надежная в эксплуатации и экологически безопасная. Благодаря применению специального роторного пресса, машина представляет многофункциональную конструкцию, применяемую для упаковки на хранение зерна различных фуражных культур, а также жома, картофельной мезги и других мелко измельченных кормов.

Смеситель-раздатчик кормов СРК-10 применяется в технологиях производства молока , говядины и обеспечивает прием стебельчатых кормов (силос, сенаж, сено), высокоэнергетических кормов (комбикорм, плющеное зерно, измельченные корнеклубнеплоды), смешивание всех кормов и их нормированную раздачу.

Преимущества перед смесителями-раздатчиками зарубежного производства: возможность дозирования комбикормов по группам животным; более высокая точность дозирования и равномерность более 90%; расход жидкого топлива меньше на 8-10 %; масса машины меньше на 10-15%; стоимость машины ниже в 2.-3 раза.

Загрузчик-раздатчик кормов ЗРП-12 применяется в технологиях производства молока , говядины и обеспечивает самозагрузку стебельчатыми кормами, плющеным зерном, жомом, комбикормом, прием минерально-витаминных добавок, смешивание всех кормовых компонентов и нормированную раздачу кормосмеси животным на фермах КРС. Оснащение загрузчика-раздатчика блоком дозирования минерально-витаминных добавок позволяет повысить эффективность использования кормов, а оснащение раздатчика загрузочным лотком для загрузки плющеного зерна – уменьшить количество машин для загрузки кормов.

Загрузчик-раздатчик ЗРП-12 предназначен для самозагрузки консервированного зерна и нормированной выдачи животным в смеси с минеральными добавками и витаминами, поверх выдаваемого слоя стебельчатых кормов (силоса, сена, сенажа).

В данной машине компоненты рациона не смешиваются. Объемистые корма (силос, сенаж, сено) загружаются в кузов, а плющеное зерно и добавки загружаются в дозирующую головку, при необходимости смешиваются и выгружаются дозировано.

Загрузчик-раздатчик с блоком дозирования агрегатируется с трактором кл.1.4, вместимость кузова – 12 $м^3$, вместимость лотка плющеного зерна с белково-витаминно-минеральными добавками – 1,2 $м^3$.

Разработан комплекс средств механизации, включающий плющилку влажного зерна производительностью 20…30 т/ч с универсальным приводом и системой приема и подачи зерна в плющилку для хозяйств, заготавливающих 1000 и более тонн зерна в плющеном виде.

Плющилка ПВЗ-30 предназначена для плющения влажного фуражного зерна различных культур влажностью 25-40% при закладке их на хранение в герметичные траншейные, напольные хранилища и в полимерный рукав с вводом консерванта. Плющилка компактна и надежна в эксплуатации, проста в обслуживании, экономична, экологически безопасна. Она является аналогом плющилки влажного зерна «MURSKA-1400 S2×2» (Финляндия) и призвана заменить её.

Заключение

Применение хозяйствами Республики Беларусь технологии и машин для плющения зерна позволит получить экономию денежных средств на заготовку зерна по сравнению с

традиционной технологией из расчета на 1000 т.: при закладке в траншею – 3640 у.е.; при закладке в полимерный рукав – 2740 у.е.; при заготовке кукурузы затраты снизятся на – 8420 у.е. Экономия средств при заготовке 1 млн. т. зерна может составить в среднем около 450000 у.е., а экономия жидкого топлива – 6500 т. Кроме того, с учетом сокращения потерь зерна при уборке (на 5-10 ц с 1 га) и увеличения продуктивности животных на 5-10%, расчетный годовой экономический эффект по стране составит около 1312430 у.е.

УДК 66.087.4: 628.335;628.358

ЗАМКНУТАЯ СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОСТА МОЙКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОФЛОТОКОАГУЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ СТОКОВ

Крутов А.В, к.т.н., доцент, Бойко М.А., Суворов М.М.
(БГАТУ)

Основными загрязнениями сточных вод постов мойки автотракторной техники и сельскохозяйственных машин являются взвешенные вещества и нефтепродукты. Концентрация взвешенных веществ зависит от большого числа факторов: типа автомобиля, трактора, сельхозмашины, их размеров, характера дорожного покрытия, типа обрабатываемых почв, сезонных условий, периодичности мойки техники и др. Автотракторные масла являются основными органическими загрязнителями, задерживаемыми на очистных сооружения постов мойки, часть их всплывает на поверхность отстойников, часть собирается на минеральных частицах шлама и осаждается на дно отстойников.

Нефтепродукты относятся к веществам, с большим трудом, поддающимся окислению при биологической очистке сточных вод. При большой концентрации нефтепродукты могут оказать неблагоприятное влияние на качество активного ила и затруднять эксплуатацию общих очистных сооружений. В связи с этим возникает проблема локальной очистки нефтесодержащих стоков перед спуском их в канализацию.

Максимальная допустимая концентрация нефтепродуктов в стоках, поступающих на биологическую очистку, не должна превышать 2,5 мг/л. Практически в условиях машинных дворов снизить концентрацию удается по взвешенным веществам до 5-10 мг/л, по нефтепродуктам до 5,0 мг/л. Поэтому наиболее правильным решением является вторичное использование в системах оборотного водоснабжения моечных стоков с ежедневным пополнением в количестве 10% от общего потребного объема.

Применение при мойке техники синтетических моющих средств ведет к эмульгированию нефтепродуктов и требует специальных способов их очистки, т.к. отстой, коагуляция и фильтрация не обеспечивают необходимой эффективности. Для этих целей необходимо использовать электрокоагуляцию и электрофлотокоагуляцию.

В используемой для мойки грузовых автомобилей осветленной производственной сточной воде концентрация механических примесей не должна превышать 70 мг/л, для мойки легковых автомобилей и автобусов – 40 мг/л. Концентрация нефтепродуктов не должна превышать соответственно 20 и 15 мг/л. Содержание тетроэтилсвинца допускается до 0,001мг/л [1].

Сточные воды загрязненные взвесями, нефтепродуктами, синтетическими поверхностно-активными веществами (СПАВ), должны пройти очистку перед повторным использованием.

Для контроля за качеством технологического процесса очистки сточных вод и облюдением необходимых параметров качества оборотной воды, необходим лабораторный онтроль показателей загрязнения воды в процессе очистки. В сточной воде перед чисткой определяется количество взвешенных веществ, нефтепродуктов, СПАВ. На ыходе стоков после очистки (перед поступлением в резервуар чистой воды) взвешенных еществ должно быть менее 40 мг/л, нефтепродуктов - менее 20мг/л, СПАВ менее 2мг/л.

Отсутствие каких-либо сбросов в канализацию или водоем является полной гарантией ащиты гидросферы от загрязнений, что достигается применением рациональных ехнологических процессов и оборотного водоснабжения.

Наибольшее распространение на постах мойки получили очистные сооружения, ключающие в себя: горизонтальный отстойник, распределительную камеру, кассетный ильтр, водозаборную камеру, насосную станцию, реагентное хозяйство и блок обработки садка, если в процессе мойки не применяются синтетические моющие средства (СМС).

Применение при мойке автомобилей СМС с высоким содержанием поверхностно-активных веществ (ПАВ), вызвано желанием улучшить качество мойки и существенно сократить (в 3…3,5 раза) количество расходуемой для этих целей воды. Но применение СМС приводит к изменению состава и свойств стоков после мойки и ухудшению эффективности работы очистных сооружений. При этом отстойники рационально применять для выделения более крупных частиц, так как при использовании СМС мелкие частицы не выделяются.

Еще одно отрицательное влияние применения СМС - это образование стойких эмульсий с дисперсиями стока (моторным маслом и топливом), что в свою очередь препятствует хлопьеобразованию и седиментации частиц. Образование стойких эмульсий обуславливает непригодность механических методов доочистки моечного стока для его повторного использования на мойке сельскохозяйственной техники. Наиболее рационально использовать для этих целей электрохимические методы – электрокоагуляцию и электрофлотацию, с предварительной и возможно последующей механической доочисткой.

Достоинство метода электрокоагуляции:

- очистка до требуемых норм;
- компактность установок и простота управления;
- отсутствие реагентного хозяйства;
- простота обслуживания и экономичность.

Недостатки метода электрокоагуляции:

- значительный расход электроэнергии и конструктивных материалов на растворимые электроды;
- наличие обводненного осадка, требующего его обработки и утилизации;
- зашламление межэлектродного пространства;
- необходимость устранения пассивация электродов.

Однако эти недостатки перекрывается отсутствием сброса сточных вод и минимальной подпиткой оборотного водоснабжения свежей водой.

Основным методом доочистки стоков после процесса мойки и предварительной очистки в виде отстаивания предлагается электрофлотокоагуляция, что в отличие от простой коагуляции и других методов механической очистки значительнее эффективней.

Во время процесса электрофлотокоагуляции происходит очистка сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов и ПАВ, эффективность очистки достигает 98%. Очищенная вода поступает в резервуар чистой воды и моечным насосом подается на повторное использование. Осадок, выпавший в гидроциклоне, удаляется в бункер для осадка. Образовавшаяся пена в камере электрофлотации собирается пеносборным устройством в нефтесборник.

Электрофлотокоагуляция эффективна для удаления из стоков тонкодиспергированных примесей с водородным показателем в пределах pH 6-8. При мойке сельхозтехники с применении СМС pH сточной воды находится в этой области. Нет необходимости в корректировке pH стоков, для улучшения эффективности очистки. Электрофлотокоагулятор совмещен с гидроциклоном в один блок. В докладе приводится его рисунок и описание устройства.

Следует остановиться на конструкции электрокоагулятора. С целью снижения затрат электроэнергии она позволяет создавать неоднородное электрическое поле. Его напряженность уменьшается по высоте гидроциклона, соответственно уменьшается и плотность тока электрокоагулятора. Известно, что в процессе электрокоагуляции одновременно происходит и нагрев воды. Ее более нагретые слои всегда устремляются в верхнюю часть занимаемого объема. В проточном режиме очистки такая конструкция позволяет поддерживать практически неизменную величину потребляемого тока.

При расчете электрокоагулятора требуется определить площадь электродов S ,м^2:

$$S = \frac{g_w q_{cp}}{j},$$

где g_w - производительность аппарата, м^3/ч;

q_{cp} - удельный расход электричества, принимаем равный 180 Ач/м^3;

j – плотность тока, А/м^2; принимаем для алюминиевых электродов 120÷170 А/м^2, для электродов из нержавеющей стали - 180÷300 А/м^2 [2].

Для устранения пассивации электродов необходимо производить переключение полярности электродов (не реже, чем через 30 мин).Для этого используется устройство для реверсирования тока. При необходимости следует применять также блок автоматической регулировки тока. Электрокоагулятор должен быть снабжен водораспределительным устройством, приспособлением для удаления пенного продукта, устройствами для выпуска очищенной воды и шлама, прибором для контроля уровня воды. В помещении с электрофлотокоагулятором должна быть предусмотрена вытяжная вентиляция. Расчет производительности вытяжной вентиляционной системы производится исходя из количества выделяющегося водорода.

В случае, если часть образовавшихся хлопьев в процессе электрофлотокоагуляции минует ловушку и уйдет с потоком воды, необходимо в таком случае предусмотреть фильтрование, например, через песчаную загрузку, напорный или безнапорный фильтр с плавающей загрузкой. Фильтры с плавающей загрузкой являются прогрессивным оборудованием для очистки сточных вод за счет значительного увеличения срока службы фильтрующего материала и возможности его многократной промывки. Конструкция фильтра с целью упрощения обслуживания выполняется кассетной, что позволяет производить профилактические работы с фильтром посекционно.

Частоту выполнения измерений рассчитывают по рабочему режиму процесса автомойки.

В результате очистке сточных вод постов мойки сельхозтехники образуются следующие отходы:

- эмульсии и смеси нефтепродуктов – класс опасности III;
- всплывшая пленка из нефтеулловителей – класс опасности III;
- шлам нефтеотделительных установок – класс опасности III.

Захоронение твердых отходов, содержащих отходы II – III класса опасности, нерастворимые в воде, осуществляют в специально оборудованных котлованах. Эмульсии и смеси нефтепродуктов, а также всплывшая пленка утилизируется путем сжигания.

Выводы

1. Для снижения потребления питьевой воды из системы водопровода и количества сточных вод, проступающих в систему канализации необходимо:

- внедрение технологических процессов, требующих наименьшего расхода воды, а также систем оборотного водоснабжения с соответствующей очисткой отработанных стоков;

- отказ от применения биологически жестких поверхностно активных веществ, плохо поддающихся очистке.

2. Основным методом доочистки стоков постов мойки рекомендуется электрофлотокоагуляция. В процессе электрофлотокоагуляции эффективность очистки сточных вод от эмульгированных нефтепродуктов и ПАВ достигает 98%.

Литература

1. Ильин, В.И., Колесников, В.А. Электрохимическая очистка промышленных сточных вод с оборотным циклом//Химическая технология. – 2002. – №1. – С.31-35.

2. Крутов, А. В., Бойко, М. А., Мартинович, А. П.Электротехнологический способ очистки сточных вод наружного поста мойки сельскохозяйственной техники//Агропанорама. – 2004. - №5. – С. 23-28.

УДК 658.34:63

ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ «ОПЕРАТОР-МАШИНА-СРЕДА» И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОПЕРАТОРОВ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЙ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Агейчик В.А., к. т. н., доцент, Мисун Ал-й Л., Мисун Ал-р Л.
(БГАТУ)

Введение

Общеизвестно, что абсолютно безопасных производств не существует, всегда присутствует определенный риск травмирования. Следовательно, там, где есть опасные производственные факторы и нарушения правил безопасности труда, всегда присутствует вероятность несчастного случая. Чем более опасными являются условия труда, тем больше риск травмирования. Снижение производственного травматизма зависит от надежности безопасности функционирования технологической системы «оператор-машина-среда» («О-М-С»), профессиональной подготовки операторов мобильной сельскохозяйственной техники и должно базироваться на организационно-технических трудоохранных мероприятиях. Для решения этих задач каждый специалист обязан знать не только круг реальных производственных опасностей, но и средства защиты от них.

Основная часть

В результате проведенных теоретических исследований получено выражение для определения вероятности безопасного функционирования системы «оператор-машина среда» ($P_{чм}$) с учетом эксплуатационной надежности технического средства:

$$P_{чМ} = 1 - P_{ОТК}, \quad (1)$$

где $P_{ОТК} = \frac{K_ч}{1000}$ – вероятность отказа системы «О-М-С»;

$K_ч$ – интегральный показатель опасности функционирования системы «О-М-С» (отражает, с одной стороны, уровень профессиональной подготовки оператора мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ), организацию его труда, с другой стороны, – уровень эксплуатационной надежности технического средства, характеризующийся плотностью потока от него отказов (ρ).

Следует отметить, что вероятность отказа ($P_{ОТК}$) функционирования «О–М–С» при независимом виде связи между ее элементами определяется по формуле:

$$P_{ОТК} = P_{ОП} \cdot P_М \quad (2)$$

– при зависимом виде связи элементов «О–М–С»:

$$P_{ОТК} = P_{ОП} + P_М - P_{ОП} \cdot P_М, \quad (3)$$

где $P_М$ – вероятность отказа технического средства;

$P_{ОП}$ – вероятность опасного действия оператора МСХТ:

$$P_{оп} = 1 - P_П, \quad (4)$$

где $P_П$ – вероятность безопасной (надежной) работы оператора МСХТ

$$P_П = P_{ПР} \cdot \prod_{i=1}^{n} P_i, \quad (5)$$

$P_{ПР}$ – вероятность принятия оператором МСХТ правильного решения

$$P_{ПР} \geq \frac{P_П}{\prod_{i=1}^{n} P_i}, \quad (6)$$

P_i – вероятность безотказной работы в течение рабочего времени суток i-го узла (элемента) технического средства.

Наряду с вышеизложенными теоретическими результатами направленными на повышение безопасности функционирования системы «О–М–С» нами предлагаются инженерно-технические решения для снижения запыленности в кабине трактора, повышения ее герметичности, звукоизоляционных свойств, шумовой защиты и нормализации теплового режима; улучшения условий труда оператора МСХТ при низких температурах в осенне-зимний период [1].

Для повышения эффективности виброизоляции, увеличения возможности противодействия резонансным явлениям рассматривается конструкция сидения МСХТ , содержащая механизм стабилизации крена, состоящий из кареток и тросов, на которых, крепится подушка сиденья [2] .

Для исключения травмоопасной ситуации при перевозке грузов транспортным средством с самосвальной платформой предлагается техническое решение, на которое также как и на предыдущие технические решения получен патент Республики Беларусь [3]. Когда оператор транспортного средства находится в кабине на сидении и своим весом замыкает контакт, электромагнит включается в дополнительную цепь электропитания, а колодки колодочного тормоза разомкнуты и не взаимодействуют с тормозным шкивом колодочного тормоза. В таком случае при подъеме или опускании грузовой платформы рейка перемещается вверх или вниз по направляющей, вращая зубчатое колесо вместе с валом и не мешая подъему-опусканию грузовой платформы. В том случае, когда оператор не находится в кабине и замыкающий контакт разомкнут, размыкается и дополнительная цепь электропитания. Электромагнит оказывается обесточенным, колодки тормоза прижаты к тормозному шкиву, исключая его вращение во время опускания платформы. Таким образом, тормозной шкив, поворотный вал и венец зубчатого колеса не могут вращаться, а рейка не имеет возможности перемещаться по направляющей благодаря зацеплению с венцом зубчатого колеса. При этом грузовая платформа опирается на рейку и фиксируется неподвижно, исключая возможность травмирования, если оператор находится даже в опасной зоне при обслуживании транспортного средства.

Кроме опрокидывания травматическая ситуация в опасной зоне машинно-тракторного агрегата может сопровождаться «наматыванием» рабочей одежды при травмировании карданным валом. Для устранения подобных случаев травматизма предлагается предохранительное устройство для карданной передачи [4], обеспечивающие безопасные условия эксплуатации технических средств.

Заключение

В результате проведенных исследований обоснован критерий безопасного функционирования системы «оператор–машина–среда» и предложены на патентном уровне инженерно-технические решения для повышения безопасных условий работы операторов мобильной сельскохозяйственной техники.

Литература

1. Агейчик, В.А. Улучшение условий и повышение безопасности труда операторов мобильной сельскохозяйственной техники / В.А. Агейчик, Ал-р Л. Мисун, Ал-й Л. Мисун // Агропанорама, №1, 2011. – С. 44–48.

2. Вибрационная система сидения: пат. 7727 Республики Беларусь на полезную модель МПК B60N 2/54 (2006.01) / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, В.А. Агейчик, А.В. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № u 20110292; заявлено 14.04.2011, опубл. 30.08.2011.

3. Устройство для блокирования самосвальной платформы транспортного типа: пат. № 6992 Республики Беларусь на полезную модель, МПК (2009) B 60P1/04 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, А.В. Агейчик, В.А. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – № u 20100583; заявл. 25.06.2010; опубл. 28.02.2011 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – №1. – С. 186.

4. Предохранительное устройство для карданного вала: пат. 6532 Республики Беларусь на полезную модель, МПК (2009) F 16P 1/02 / Л.В. Мисун, А.Л. Мисун, В.А. Агейчик, А.В. Агейчик; заявитель Белорус. гос. аграрн. технич. ун-т. – №20100113; заявлено 08.02.2010, опубл. 30.08.2010. – №4. – С. 220.

УДК 656.1.02: 631. 1

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ ТОПЛИВА НА ПОСТАВКИ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ В АПК

Астрахан Б.М., к.т.н., доцент, Клавсуть П.В. (БГАТУ)

Республиканская программа энергосбережения на 2011–2015 годы предусматривает снижение энергоемкости ВВП в 2011 – 2015 на 29 – 32% [1]. В числе мероприятий по выполнению программы намечается «внедрение новых научно обоснованных энергоэффективных технологий» [1, с.28].

При снабжении сельских потребителей более 45% составляют расходы на транспортирование ресурсов и услуг [2]. В ходе выполнения Государственной программы возрождения и развития села созданы предпосылки для снижения транспортной составляющей в затратах – создана развитая дорожная сеть, обеспечивающая устойчивую транспортную связь с населенными пунктами и производственными объектами [3, 4], внедряются прогрессивные методы контроля прохождения транспортом заданного маршрута на основе *GPS* систем. В связи с этим особенно актуальным становится построение оптимальных маршрутов поставок сельским потребителям. Эта задача может быть решена на основе применения информационных технологий, одним из вариантов которого является использование пакета математического моделирования *MATLAB*.

Рассмотрим применение пакета на примере планирования доставки продукции из РУСПП «1-ая Минская птицефабрика» в 7 пунктов назначения в течение одного рабочего дня.

Объём заказов для каждого пункта, грузоподъёмность и расход топлива для каждого автомобиля представлены в таблицах 1 и 2. Расстояния между всеми пунктами, внесенные в структуру *MATLAB* представлены на рисунке 1.

Таблица 1 – Объёмы поставок продукции в магазины г. Минска (исходному пункту присвоен код 1)

Исходные коды пунктов	Название магазина	Объёмы поставок, т
2	Универсам “Северный”	1
3	Универсам “Фрунзенский”	1
4	Универсам “Юбилейный”	1
5	Универсам “Кунцевщина”	1
6	Универсам “Московский”	1
7	Универсам “Могилёвский”	1
8	Магазин №19	1,2

Таблица 2 – Характеристики автомобилей

ЗИЛ - 5301	Расход топлива, л / 100 км,	17
	Грузоподъёмность, т	3,5
МАЗ - 4370	Расход топлива, л / 100 км,	18
	Грузоподъёмность, т	6

Array Editor: C

File Edit View Web Window Help

Numeric format: shortG Size: 8 by 8

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	7.6	17.5	3.5	14	12.6	12.8	16
2	7.6	0	11	8	15	9	10	13
3	17.5	11	0	3.5	4.7	5	5.4	10
4	3.5	8	3.5	0	8.1	3.5	4	7.5
5	14	15	4.7	8.1	0	8.8	10.5	15
6	12.6	9	5	3.5	8.8	0	0.7	4.5
7	12.8	10	5.4	4	10.5	0.7	0	5.2
8	16	13	10	7.5	15	4.5	5.2	0

Рисунок 1 – Матрица расстояний между пунктами, км

На первом этапе поиска решения применяется процедура **vrpsavings** в виде:

[rte, TC] = vrpsavings (C, {q, Q}) (1)

где **C** – матрица размерности $n_0 \times n_0$ расстояний между всеми пунктами (диагональные элементы матрицы равны 0);

q = [0, **q**(2),…,**q**(n_0)] – вектор размерности 1 × n_0 объемов заказов в пунктах 2, …, n_0,;

Q – грузовместимость автомобиля;

rte (*route*) – вектор, компоненты которого описывают, какие именно пункты входят в каждый маршрут и последовательность объезда этих пунктов;

TC (*Total costs*) – вектор длин соответствующих маршрутов.

Решение по процедуре (1) представлено на рисунке 2. Из него следует, что последовательность пунктов нужно разбить на два маршрута. Первый содержит 5 магазинов (пункты 5, 3, 6, 7, 8) и имеет длину 45,6 км, второй – 2 магазина (пункты 4 и 2) и имеет длину 19,1 км.

MATLAB 7.5.0 (R2007b)

File Edit Debug Distributed Desktop Window Help

Current Directory:

Shortcuts How to Add What's New

New to MATLAB? Watch this Video, see Demos, or read Getting Started.

```
>> [rte,TC] = vrpsavings(C, {q, Q})
rte =
    [1x7 double]    [1x4 double]
TC =
        45.6
        19.1
>> rte{1}
ans =
     1     8     7     6     3     5     1
>> rte{2}
ans =
     1     2     4     1
>>
```

Рисунок 2 – Решение по процедуре (1)

На втором этапе для каждого маршрута полезно уточнить оптимальный порядок передвижения. Это можно сделать с помощью той же процедуры **vrpsavings**, но уже в модификации:

[rte,TC] = vrpsavings(C)

где **C** – матрица расстояний (затрат) уже для рассматриваемого маршрута. Если оптимальный порядок передвижения уже получен, ответ остается прежним.

На третьем этапе для распределения автомобилей по маршрутам следует применить процедуру:

[F, V] = trans(S)

где **S** – матрица расхода топлива для вычисленных маршрутов;

F – матрица назначений автомобилей на соответствующие маршруты;

V – общий расход топлива.

Применение указанных процедур пакета позволяет снизить расходы топлива в рассматриваемом примере на 10-11%. Во многих случаях эта экономия еще выше (17-18%).

Литература:

1. Республиканская программа энергосбережения на 2011–2015 годы. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2010 г. № 1882). http://energoeffekt.gov.by/programs/basicdocuments/191--20112015-24122010-1882.html.

2. Организация и регулирование логистических процессов и маркетинга в системе ресурсообеспечения АПК. [Электронный ресурс]: Сайт, 2009, - Режим доступа: http://www.mirrabot.com/work/work_10868.html. Дата доступа: 18.07.2009.

3. Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы; 1.4. Модернизация автомобильных дорог и развитие транспортного сообщения в сельской местности. [Электронный ресурс]: Сайт, 2010 - Режим доступа: http://www.president.gov.by/press30954.html#doc. Дата доступа: 01.03.2010.

4. Департамент «Белавтодор». Подведены итоги работы дорожной отрасли за первый квартал 2008 года. [Электронный ресурс]: Сайт, 2009 - Режим доступа: http://belavtodor.belhost.by/archives/1. Дата доступа: 5.04.2009.

УДК 639.3.043

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАРТОВЫХ КОМБИКОРМОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ПОДРАЩИВАНИИ ЛИЧИНКИ СЕМЕЙСТВ ESOCIDAE, SILURIDAE

Радько М.М., к.э.н., доцент (БГАТУ), Усов М.М. (УО БГСХА)

Аннотация

Экономически обоснована приоритетность применения разработанных нами технологических параметров выращивания молоди хищных видов рыб по сравнению с традиционно применяемыми технологиями. Экономический эффект от применения такого выращивания составляет 3,5 руб. на каждую личинку щуки и 11,5 руб. на каждую личинку сома, а также 978 и 159 руб. на каждого сеголетка щуки и сома соответственно.

Введение

Особым спросом на внутреннем рынке всегда пользовался посадочный материал хищных рыб, необходимый как для прудовых рыбных хозяйств, так и для зарыбления естественных водоемов. Наибольший интерес среди хищных рыб представляют: щука,

судак, сом, угорь. Однако зарыбление водоемов неподрощенной личинкой хищных рыб дает неудовлетворительные результаты из-за низкого промыслового возврата [1].

На протяжении многих десятилетий ученые и практики всего мира ищут новые, более эффективные способы подращивания посадочного материала хищных рыб, которые позволили бы получать более жизнестойкую молодь рыб, способную переносить неблагоприятные условия среды. По мнению различных авторов, повысить ростовую и адаптогенную потенцию хищных рыб возможно за счет введения в их рацион в раннем онтогенезе стартового корма [2].

Сложившиеся в настоящее время экономические условия в рыбоводных хозяйствах, требуют пересмотра и уточнения существующих технологий выращивания рыбы в хозяйствах страны в сторону ресурсосбережения, что позволит снизить себестоимость выращиваемой рыбопродукции. В связи с этим, важной проблемой для рыбоводных хозяйств является разработка и внедрение усовершенствованных технологий, позволяющих рационально использовать имеющиеся материальные ресурсы, получая при этом качественную и конкурентоспособную рыбную продукцию.

Наряду с этим, важное направление приобретает производство полноценных комбикормов отечественного производства на основе местного сырья, способных заменить дорогие импортные корма, а также разработка методики их применения относительно объектов и условий выращивания.

В современных условиях традиционно применяемые технологии для воспроизводства хищных рыб недостаточно эффективны. Так при искусственном воспроизводстве щуки в условиях инкубационного цеха и дальнейшем выпуске неподрощенной личинки в производственные пруды, выживаемость молоди в прудах остается на низком уровне. Она имеет небольшую жизнестойкость и в значительной степени чувствительна к абиотическим факторам конкретного пруда. Подращивание личинки европейского сома в условиях инкубационного цеха по существующим технологиям также имеет ряд недостатков, связанных, прежде всего с применением в качестве стартового корма дорогостоящих живых кормов, что для ресурсосберегающей программы является непозволительной роскошью.

Разработанные нами новые технологические элементы подращивания личинки (щуки обыкновенной и сома европейского) показали хорошие рыбоводно-биологические результаты [3,4,5].

Целью наших исследований являлось определение экономической эффективности подращивания личинки хищных видов рыб с использованием стартовых кормов.

Объекты и методы исследования

Для исследования были взяты две технологические схемы по подращиванию личинки щуки и сома: традиционная технология подращивания молоди хищных рыб основанная на использовании в качестве стартового корма живых кормов и разработанные нами новые технологические элементы, включающие в себя использование раннего внесения комбинированных кормов в емкости с предличинкой, применение смешенного кормления (состоящего на 30 % из живого и на 70 % из стартового корма отечественного производства), использование рассчитанной суточной нормы кормления для личинки щуки 28,3 %, а для личинки сома 29,3 %.

В контрольной группе использовались технологические элементы подращивания традиционно применяемые в рыбоводных хозяйствах [6,7]. В опытной группе использовались предлагаемые нами новые технологические элементы получения жизнестойкой молоди хищных видов рыб.

Исходными данными для расчета эффективности подращивания личинки щуки являлись: количество израсходованного стартового комбикорма на подращивание всех опытных групп - 1,3 кг и живых кормов – 0,5 кг. Количество израсходованных живых

кормов на подращивание контрольной группы - 1,9 кг. Стоимость 1 кг комбикорма - 8200 руб.(2,5 у.е.). Затраты времени на отлов 100г зоопланктона из прудов - 2 часа. Стоимость 1 часа отлова зоопланктона из прудов - 1200 руб., 1 сутки работы рыбовода по цеху инкубации - 22 200 руб./сут.

Исходными данными для расчета эффективности подращивания личинки сома являлись: количество израсходованного стартового комбикорма на подращивание всех опытных групп – 10,950 кг и живых кормов –5,100 кг (2,1 пакета покоящихся яиц). Количество израсходованных живых кормов на подращивание контрольной группы –18,2 кг (7,3 пакета). Стоимость 1 кг комбикорма - 8200 руб.(2,5 у.е.), Количество израсходованного живого корма (покоящиеся яйца артемии салина) – 7,3 пакетов по 1 кг на подращивание контрольной группы, стоимость 1 кг покоящиеся яйца артемии салина – 130000 руб.(43 у.е.), стоимость активации 1 пакета яиц артемии салина: поваренная соль + пищевая сода + затраты на электроэнергию при инкубации яиц = 4300+2800+600= 7700 руб., количество личинок в 1 лотке – 28 тыс.шт, стоимость подрощенной личинки европейского сома - 27руб./экз., 1 день работы рыбовода по цеху инкубации- 22 200 руб./сут.

Расчет производился в ценах 2010 г.

Результаты опыта и их обсуждение

Опыты по подращивания личинки щуки обыкновенной и сома европейского проводились в период 2009 - 2010 г на базе ОАО «Рыбхоз «Новинки» Витебской области Поставского района.

Таблица 1 - Расчет экономической эффективности применения различных технологических элементов при подращивания личинки щуки и сома

Показатели	Группа			
	Щука обыкновенная		Сом европейский	
Группа	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
Посажено в начале опыта, экз.	12000	12000	84 000	84000
Получено в конце опыта, экз.	7200	7740	53760	59220
Стоимость подрощенной личинок, руб/экз.	17	17	27	27
Получено дохода, руб	122400	131580	1451520	1598940
Затраты на проведение опыта, руб	35150	10730	1005210	423360
Затраты при выдерживании предличинки, в т.ч.	-	34400	-	44400
стартовые комбикорма, руб	-	16400	-	5740
живой корм, руб	-	18000	-	38660
Затраты на подращивание, в т.ч.	35150	20730	1005210	378960
стартовые комбикорма, руб.	-	11480	-	89790
живой корм, руб	35150	9250	949000	273000
Расходные материалы на подращивание, руб.			56210	16170
Заработная плата	-	-44400	-	- 22200
Чистая прибыль, руб	87250	120850	446310	1175580
В т.ч. на 1 подрощенную личинку: - руб. - % к контролю	12,1 100	15,6 129	8,3 100	19,8 239

Экономическая эффективность применения предлагаемой технологии воспроизводства и подращивания щуки обыкновенной и сома европейского позволяет получить дополнительно 3,5 руб. с каждой подрощенной личинки у щуки и дополнительно 11,5 руб. с каждой подрощенной личинки сома.

Таблица 2 - Расчет экономической эффективности выращивания сеголетков щуки и сома от подрощенной личинки

Показатель	Группа			
	Щука обыкновенная		Сом европейский	
Группа	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
Посажено, шт.	7100	7100	18000	18000
Плотность посадки, шт./га	1000	1000	6000	6000
Стоимость молоди щуки для зарыбления прудов, руб.	120700	120700	486 000	486 000
Всего выловлено осенью, шт.	36	50	2196	5274
Общая масса, кг	8,795	12,345	56,2	138
Цена реализации, руб./кг.	15000	15000	21000	21000
Получено дохода, руб.	131925	185175	1180200	2898000
Чистая прибыль: В т.ч. на 1 сеголетка: -руб. -% к контролю	11225 312 **100**	64475 1290 **414**	694200 316 **100**	2412000 457 **145**

Экономическая эффективность применения предлагаемой технологии воспроизводства и подращивания щуки обыкновенной и сома европейского позволяет получить дополнительно 978 руб. с каждой сеголетка у щуки и дополнительно 159 руб. с каждой выращенного сеголетка сома.

Выводы

Применение разработанных нами новых технологических элементов подращивания личинки щуки обыкновенной и сома европейского позволяют получить дополнительно по 3,5 руб. с каждой подрощенной личинки у щуки и дополнительно 11,5 руб. с каждой подрощенной личинки сома и по 978 руб. с каждой сеголетка у щуки и дополнительно 159 руб. с каждой выращенного сеголетка сома, за счет замены дорогостоящего живого корма на более дешевый стартовый комбикорм.

Литература

1. Временные биотехнические нормативы по разведению молоди ценных промысловых видов рыб. – М.: Гидропромиздат, 2002. – 114 с.
2. Уликовский, Д. Подращивание молоди европейского сома [Электронный ресурс]. / Д. Уликовский. – 2010. – Режим доступа: http: //www.aquafeed.ru/articles/index.php. – Дата доступа: 23.08.2011.
3. Подращивание личинок щуки на стартовом комбикорме / Н.Н. Гадлевская [и др.] // Вопросы рыбного хозяйства : сб.науч.тр. / РУП «Институт рыбного хозяйства» ; гл.редактор М.М. Радько. – Минск, 2010. – Вып.26. – С.89-97.
4. Гадлевская, Н.Н. Аппарат «Амур» как устройство для подращивания личинок щуки / Н.Н. Гадлевская, М.М. Усов // Вестник БГСХА. – 2010. - №4. – С.105 – 109.

5. Усов, М.М. Новые технологические аспекты получения жизнестойкой молоди семейств Esosidae, Siluridae / М.М. Усов // Аквакультура Центральной и Восточной Европы : настоящее и будущее : сб.науч.ст. / Кишенев, 17-19 октября 2011г. – Кишенев : Понтос, 2011. – С.262 - 267.
6. Кончиц, В.В. Биологические особенности разведения и выращивания европейского сома в условиях Беларуси / В.В. Кончиц, С.И. Докучаева.- Минск : Тонпик, 2007. - 212с.
7. Методические рекомендации по искусственному воспроизводству щуки / АтлантНИИРО ; Сост. Л.К. Самохвалова. - Калининград, 1987. – 33 с.

УДК 621.577

ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ МАЛЫХ ФЕРМ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Цубанов И.А. (БГАТУ)

Введение

В настоящее время электрические децентрализованные системы теплообеспечения являются вполне конкурентоспособными с системами других энергоносителей, особенно на объектах с небольшой тепловой нагрузкой [1]. Дефицит топлива, растущие цены на топливо, дефицит трудовых ресурсов в сельском хозяйстве, возможность автоматизации оборудования и другие преимущества применения электроэнергии открывают широкие возможности для развития и использования систем электротеплоснабжения..

Перспективным является применение тепловых насосов (ТН) в системах электротеплоснабжения, замещая тем самым непосредственную трансформацию электроэнергии в тепловую энергию. ТН позволяют использовать низкопотенциальную теплоту окружающей среды и тепловых «отходов» технологических процессов для нужд тепловых потребителей.

В системах вентиляции малых ферм используются электрокалориферные установки для нагрева приточного воздуха [2].

Перед работой была поставлена задача определения достигаемой экономии электроэнергии при использовании ТН типа «воздух–воздух» в системах вентиляции малых ферм взамен электрокалориферных установок.

Основная часть

В рассматриваемом варианте ТН используется для подогрева наружного воздуха, подаваемого в помещение, за счет теплоты вытяжного воздуха, удаляемого из помещения. Наружный воздух проходит через конденсатор ТН, а вытяжной воздух – через испаритель ТН. С помощью рабочего вещества (хладона) обеспечивается передача теплоты от вытяжного воздуха наружному воздуху.

Основным показателем энергоэффективности работы ТН является коэффициент преобразования (трансформации), показывающий во сколько раз количество «вырабатываемой» теплоты превышает потребление электроэнергии на привод компрессора ТН.

Для расчета коэффициента преобразования предложено уравнение [3]:

$$\mu = 240(\Delta t_{TH})^{-1,1}, \quad (1)$$

где Δt_{TH} – разность температур конденсации и испарения рабочего вещества (хладона) соответственно в конденсаторе и испарителе ТН, °С.

При нахождении температур конденсации и испарения необходимо знать температуру теплоносителя (нагретого наружного воздуха) на выходе конденсатора и температуру низкопотенциального источника теплоты (удаляемого из помещения воздуха) на выходе испарителя [3].

Относительное уменьшение расхода электроэнергии при переходе к использованию ТН в системах вентиляции взамен электрокалориферных установок:

$$b = \left(1 - \frac{\eta}{\mu}\right) \times 100\%, \quad (2)$$

где η – КПД электрокалорифера.

Дальнейшие расчеты выполним по отношению к 1 кг воздуха.

При расчете экономии электроэнергии используем следующую систему уравнений, позволяющих определить:

–удельный расход теплоты, передаваемый в конденсаторе ТН от хладона холодному наружному воздуху, кДж/кг:

$$q_к = c_в(t_п - t_н), \quad (3)$$

где $c_в$=1,01 кДж/(кг×К) – удельная теплоемкость сухого воздуха; $t_п$ и $t_н$ – расчетные температуры приточного, нагретого и наружного воздуха, °С;

–удельный расход теплоты, передаваемый в испарителе ТН от удаляемого из помещений воздуха хладону, кДж/кг:

$$q_и = q_к\left(1 - \frac{1}{\mu}\right); \quad (4)$$

– энтальпия удаляемого из помещений воздуха на выходе испарителя ТН, кДж/кг:

$$h_{в.1} = h_в - q_и, \quad (5)$$

где $h_в$ – энтальпия внутреннего воздуха, кДж/кг.

– разность температур конденсации и испарения

$$\Delta t_{TH} = t_п - t_{в.1} + \delta t_1 + \delta t_2, \quad (6)$$

где $t_{в.1}$ – температура удаляемого воздуха на выходе испарителя, °С; δt_1 и δt_2 – наименьшие температурные напоры в конденсаторе и испарителе ТН, °С.

Кроме того, необходимо определить по таблице или диаграмме влажного воздуха [4] температуру воздуха на выходе испарителя, используя значение энтальпии $h_{в.1}$ и принимая относительную влажность воздуха равной 100%.

Для решении системы уравнений может быть применен метод последовательных приближений, задаваясь предварительно коэффициентом преобразования и сравнивая это принятое значение с расчетным по уравнению (1)..

Расчет был выполнен при следующих исходных данных:

– параметры удаляемого воздуха: $t_в$= 18°С, энтальпия $h_в$ = 40 кДж/кг;

– температура подаваемого воздуха, нагретого в ТН, равна 18°С;

– массовые расходы удаляемого и подаваемого воздуха равны;

– КПД электрокалорифера равен 0,95;

–сумма минимальных температурных напоров в испарителе и конденсаторе $\Sigma(\Delta t)$ = 15°С.

Результаты расчета ожидаемой экономии электроэнергии приведены в зависимости от температуры наружного воздуха, (табл.1).

Таблица 1 – Ожидаемая экономия электроэнергии при использовании ТН взамен электрокалориферных установок

Параметры, единицы величин	Источник, номер формулы	$t_н$, °С				
		-25	-15	-5	0	8
μ	Принято	4,8	5,4	6,3	6,8	7,9
$q_к$, кДж/кг	(3)	43,4	33,3	23,2	18,2	10,1
$q_и$, кДж/кг	(4)	34,4	27,2	19,5	15,5	8,8
$h_{в.1}$, кДж/кг	(5)	5,6	12,8	20,5	24,5	31,2
$t_{в.1}$, °С	[4]	-2,5	1,7	5,8	7,6	10,6
$\Delta t_{ТН}$, °С	(6)	35,5	31,3	27,2	25,4	22,4
μ	(1)	4,75	5,4	6,3	6,85	7,85
b,%	(2)	80	81,5	84	85	87

Приведенные данные указывают на высокую эффективность применения ТНУ вместо электрокалориферных установок: ожидаемая экономия электроэнергии составляет в среднем около 85%. В дальнейших расчетах необходимо учесть увеличение потребления электроэнергии приточным и вытяжным вентиляторами из-за дополнительных аэродинамических сопротивлений в системе воздуховодов и при прохождении воздухом конденсатора и испарителя.

Заключение

Применение ТН в системах вентиляции малых ферм взамен электрокалориферных установок характеризуется значительной ожидаемой экономией электроэнергии в размере около 85%.

Однако возможности их реального использования зависят не столько от степени их энергоэффективности и технического совершенства, сколько от тарифной политики государства.

В нашей стране ТН применяются очень ограниченно и их массовое освоение вряд ли возможно на ближайшую перспективу из-за сложившейся ситуации в ценах на топливо и энергию и больших капитальных затрат на ТН. Низкие тарифы на энергию и низкая стоимость топлива при дефиците топлива и энергии выглядят парадоксом и не способствуют решению задач энергосбережения.

По примеру передовых стран фирмы и предприятия, занимающиеся разработкой, производством и внедрением ТН, должны иметь гарантированные государством стимулы и финансовую поддержку от государства, например, в виде дотаций и снижения налога на получаемую прибыль.

Литература

1. Яковлева, Т. Электронагрев: экономия энергоресурсов, современные технологии, экологическая безопасность, повышенный уровень комфорта / Т.Яковлева //Энергетика и ТЭК, №7/8, 2010. – С. 12-16.

2. Методические рекомендации по проектированию систем отопления и вентиляции для свиноводческих ферм и комплексов / В.Н.Виноградов [и др.]. – М.; ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 69 с.

3. Цубанов А.Г. К расчету энергоэффективности применения теплонасосных установок в системах теплоснабжения / А.Г. Цубанов, А.Л. Синяков, И.А.Цубанов // Агропанорама, №1, 2011 г., С.22-26.

4. Жидко, В.И. Зерносушение и зерносушилки/ В.И. Жидко, В.А. Резчиков, В.С. Уколов – М.: Колос, 1982. – 239с.

УДК 631.145

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СТРУКТУРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ БЕЛАРУСИ

Шпак А.П., д.э.н., профессор
Шпак Д.А. (УП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси»)

Одной из проблем функционирования отечественного АПК является не высокий удельный вес товарного негосударственного (истинно частного) сектора в сельском хозяйстве, роль и значимость которого недооценивается в развитии отрасли в условиях рыночной системы хозяйствования. Это не позволяет ему динамично развиваться и, следовательно, адаптироваться сельскохозяйственному производству в целом к быстрому изменению экономических условий, обусловленному влиянием как вешних, так и внутренних факторов.

В Республике Беларусь давно назрела коренная структурная реформа агропромышленного комплекса, которая в ближайшие годы должна включать в себя реализацию ряда организационно-экономических мероприятий.

Отличительной особенностью проводимой аграрной реформы в нашей стране является то, что она не выполняет основные экономические функции частного землевладения (в экономически целесообразных пределах). Если движущей силой экономического развития выступают интересы, то собственность является формой их проявления. Однако в полной мере это состоится лишь при условии всестороннего обеспечения всех элементов и отношений института частной собственности. Частная собственность порождает исключительно сильный стимул для развития инновационной деятельности, повышает эффективность производства.

Применительно к нашему сельскому хозяйству необходимо в максимальной степени задействовать частную собственность на землю как наиболее эффективную экономическую основу производства. Решение проблемы собственности даст возможность решить одну из кардинальных экономических проблем общественного производства — создание стимула к труду, который в максимальной степени обеспечивается только частной собственностью, но при условии, что все ее институты будут работать должным образом.

«Земельный вопрос» в нашей стране продолжает оставаться объектом законодательной практики и предметом оживленной дискуссии не только в научных кругах, но и высших органах власти.

На IV Всебелорусском народном собрании, состоявшемся в декабре 2010 года, тема о частной собственности на землю была озвучена в докладе Президента: «у нас она не запрещена, но получить землю в частную собственность — надо доказать, что ты эту землю будешь использовать по назначению и что ты от этой земли будешь давать завтра больше, чем сегодня она дает в государственной собственности». Продолжая свою речь А.Г. Лукашенко сказал: «я вам обещаю, что в ближайшие год-два мы проведем очень аккуратно, очень осторожно приватизацию некоторых земель для тех частников, которые доказали свою состоятельность».

Вопрос о частной собственности на землю для нашей действительности довольно сложный и, если так можно выразиться, щепетильный. Такая осторожность в решении назревшей проблемы обусловлена многими причинами как объективного, так и субъективного характера. Но однозначно одно, земельная реформа в нашей стране необходима и она должна и проводиться взвешенно.

При этом основополагающими принципами земельной реформы должны быть условия: соблюдения социальной справедливости; применения ненасильственных методов приватизации земли; использования по назначению земли после ее приватизации; определения и сохранения за государством части земель сельскохозяйственного назначения в виде резерва; осуществления приватизации земли и для юридических лиц, и для физических; сочетания принципа равенства земельных долей, условно распределяемых между физическими лицами как субъектами приватизации, осуществляемой на возмездной основе; предоставления льготных условий сельскохозяйственным работникам и пенсионерам при приватизации земли; предоставления первоочередного права в приобретении земли работникам, занятым в сельскохозяйственном производстве; предоставления права другим гражданам республики в приобретении земли; предоставления земли иностранным инвесторам только в аренду; осуществления государственного контроля за ходом приватизации земли.

Вышеизложенные принципы и условия должны реализовываться соответствующим механизмом приватизации, позволяющим одновременно включить в этот процесс все сельскохозяйственные организации, придав тем самым ему необходимый динамизм.

В продолжение вышеизложенного хотелось бы обратить внимание на то, что в последнее время в периодической печати все чаще подымается вопрос о целесообразности предоставления права отечественным предпринимателям, которые занимаются производственным бизнесом, приобретения участков земли, на которых находятся их предприятия. При этом правильно, на наш взгляд, утверждается, что бизнесмена крепко привязать к стране можно только одним способом – землей. Разделяя эту мысль можно сказать - это в полной мере относится и к нашим труженикам села.

Развитию предпринимательства в сфере сельскохозяйственного производства призвана содействовать земельная реформа. Ее проведение способно коренным образом изменить систему производственных отношений в аграрном секторе страны в целях создания необходимых предпосылок для полной адаптации сельского хозяйства к рыночным условиям, формирования полноправного хозяина на земле. К тому же полномасштабное введение частной собственности на землю будет способствовать развитию цивилизованного рынка земли, который должен основываться на четких правовых нормах и соответствующей инфраструктуре. Это, в конечном счете, приведет к переходу земли к эффективным собственникам, притоку инвестиций в агрокомплекс, создаст условия для полноценного ипотечного кредитования под залог земли.

Проведение земельной реформы на нынешнем этапе развития необходимо рассматривать как один из важных и необходимых составных элементов механизма реформирования экономически слабых хозяйств, в результате которой желающим стать настоящим хозяином должны быть созданы благоприятные условия для получения земли в собственность. Становлению реального хозяина на земле не должны возводиться искусственные препоны, а скорее, наоборот, - необходимо всемерно содействовать развитию аграрного бизнеса в виде частного предпринимательства. Следует помнить, что бизнес крестьянина строится на напряженном труде, не приносящем больших прибылей.

Земельная реформа является делом сложным и чрезвычайно ответственным и требует продолжительного времени, а поэтому осуществляемые на ее основе дальнейшие преобразования могут быть успешными только при наличии сильной государственной власти. Это как раз тот определяющий фактор, который необходимо в максимальной степени использовать при проведении глобальных рыночных преобразований на селе, создав тем самым базовую основу для стабильного и устойчивого функционирования сельского хозяйства нашей страны.

В высших органах управления проведение земельной реформы воспринимается как «все разделить по клочкам», с чем нельзя согласиться. Да, при проведении земельной

реформы наши крестьяне получат сертификаты на землю, но это не значит, что будет все разделено в натуре. Дело в разумном механизме проведения этой реформы.

Требуется также решить вопрос обезличенной имущественной собственности большинства субъектов хозяйствования. Необходимо акционировать сельскохозяйственные организации (СПК) для повышения заинтересованности их работников в результатах деятельности хозяйств. Они должны быть совладельцами этой собственности и иметь право получения дивидендов от эффективного ее использования. Преобразованные такими образом крупные коллективные предприятия станут в обозримой перспективе основными производителями товарной сельскохозяйственной продукции. И это оправдано, если учесть что крупное производство, основанное на частной форме собственности и на личном интересе, как это доказано передовой мировой практикой, имеет организационно-производственные, технологические и финансово-экономические преимущества и показало свою эффективность. С учетом последнего необходимы некоторые изменения в аграрной политике.

При реализации целей и задач Государственной программы устойчивого развития села на 2011-2015 годы основной акцент должен быть сделан на относительное выравнивание финансово-экономического состояния и потенциала субъектов хозяйствования. Естественно, что подходы и методы для разных типов предприятий отличаются. Если говорить об успешно функционирующих организациях, то с ними хлопот значительно меньше: их производственный и управленческий уклад сформировался и практически не нуждается в корректировке и изменениях со стороны государства. Им достаточно следовать выбранной стратегии и действовать в соответствии с определенным госпрограммой курсом модернизации для повышения конкурентоспособности белорусской продукции на внешнем рынке и роста экспортных поставок. Конечно, у ведущих организаций агропромышленного комплекса тоже хватает забот и проблем. Им также нужно наращивать и совершенствовать производственные мощности. Хотя, благодаря своей высокой эффективности, они могут делать это в значительной степени за счет собственных средств.

Особого внимания требует значительное количество субъектов хозяйствования, прежде всего в сфере сельскохозяйственного производства, работающих сегодня себе и государству в убыток. Вот эти предприятия необходимо подтягивать до оптимального уровня, принимая кардинальные меры по их усовершенствованию. Так в целях стимулирования процессов развития таких вот отстающих субъектов хозяйствования необходимо, прежде всего, укрепление их материально-технической базы. А это невозможно без привлечения инвестиций, что, в свою очередь, требует реализации конкретных мероприятий по улучшению инвестиционного климата и повышению привлекательности условий вложения в такие предприятия. Поэтому если государство будет помогать только сильным предприятиям, то достижение высоких показателей по отрасли в целом не реально. При этом отметим, что при соответствующей государственной поддержке экономически слабых хозяйств, круг убыточных предприятий постоянно будет сужаться.

С началом новой пятилетки особая важность должна придаваться вопросу развития частного бизнеса и деловой инициативы в аграрном секторе, на что нацеливают положения Директивы № 4 Президента Республики Беларусь «О развитии предпринимательской инициативы и стимулирования деловой активности в Республике Беларусь». Это значит, что любой человек может заняться производственной деятельностью на селе и это будет только в его интересах. И если он захочет стать фермером, владельцем крестьянского хозяйства, то препятствий ему чинить нельзя, поскольку его труд станет частью общего дела. А уж развитие собственного производства на территориях и в сельскохозяйственных организациях, которые являются экономически слабыми и имеют малое количество

трудовых ресурсов, должно государством поощряться особым образом. Более того, уже в настоящее время стоит важная задача — освоение слабых и неразвитых пока еще сельских территорий. И для людей, работающих там, должны обеспечиваться самые благоприятные условия. Это очень актуально. Административными методами бороться с пьянством и ленью не получилось. Значит, необходимо стимулировать заинтересованность людей в труде. Образно говоря: пусть голова будет занята тем, как произвести больше продукции, тогда и времени на проявление негативных явлений уже не останется.

В активном освоении неразвитых территорий есть еще один неоспоримый положительный момент. За пределами агрогородков существует много деревень, и если в них будет развиваться частное производство (овцеводство, кролиководство, экзотическое птицеводство, садоводств, да и других общеизвестных растениеводческих и животноводческих видов деятельности.), то будет развиваться и очень важный социальный аспект — преемственность поколений и привязанность людей к земле. Развитие деловой инициативы и частного бизнеса ни в коей мере не станет помехой для наших крупных предприятий. Наоборот, здоровое соперничество и конкуренция в качестве и ассортименте товаров помогут сделать аграрную экономику еще крепче и доходней.

Можно привести примеры развития деловой инициативы, когда бывшие специалисты и работники сельскохозяйственных предприятий становятся настоящими хозяевами на земле. Так заинтересовавшись агробизнесом, братья Александр Масюкович и Алексей Ерофеев из деревни Хворостяны Славгородского района сначала обзавелись личным подсобным хозяйством с дойным стадом в 10 коров, затем зарегистрировались индивидуальными предпринимателями по сбору молока от населения, а теперь создают собственное фермерское хозяйство на 50 голов крупного рогатого скота. Помогают в строительстве мини-фермы их родители, вышедшие на пенсию, а также младший брат, который вернулся в деревню после службы в армии. Фермеры возлагают надежды и на своих четверых детей, которые по примеру родителей, корнями вросшими в землю, способны будут достойно продолжить начатое дело по укреплению и развитию фермерского хозяйства.

Приведенный выше пример не единичный в практике ведения в Беларуси сельскохозяйственного производства, основанного на частной форме собственности и личном интересе. Но краеугольным камнем преткновения в отношениях фермеров с властями остается по-прежнему земля. Зачастую она становится причиной конфликтных ситуаций, возникающих при ее выделении сельчанам, решившим заняться собственным делом. Устранить подобные противоречия и активизировать процессы развития агробизнеса способна только полномасштабная земельная реформа.

Государством должно быть защищено право частной собственности на средства производства (включая землю), гарантирована свобода экономической деятельности хозяйствующих субъектов, прежде всего, в ведении сельскохозяйственного производства и распоряжении производимой продукцией. Соблюдение выше названных условий приведет к концентрации средств производства в руках эффективных хозяев, становление которых будет происходить естественным путем.

Создание государством благоприятных условий для развития аграрного бизнеса на селе может стать тем стимулом, который способен оказать весомое влияние на результативность работы отрасли. Более того, только по пути развития истинно частного предпринимательства на земле в сочетании с функционированием коллективных высокоинтенсивных крупнотоварных акционерных предприятий наше сельское хозяйство способно придти, в конечном счете, к эффективности сельскохозяйственного производства, сравнимой с развитыми странами.

УДК 620.9 (476)

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АПК

Герасимович Л.С. д. т.н., профессор, академик; Шестерень В.Е., к.т.н., доцент (БГАТУ); Шульга В.А., к.т.н., Могилевская областная опытная с.-х. станция

Эффектирование функционирование АПК в значительной степени зависит от энергетики этой отрасли страны. Особую значимость вопросы энергообеспечения приобрели в связи с созданием новых территориальных комплексных социально-культурных и хозяйственно-экономических образований агрогородков и агрохолдиногов, которые требуют надежного, устойчивого и эффективного энергообеспечения, принятия результативных мер, обеспечивающих повышения использования ТЭР в аграрном секторе экономики, проведения активной энергоэффективной политики, разработки инновационных энерготехнологий и реализации достижений научно-технического прогресса.

Решая эти проблемы, необходимо учитывать магистральные направления мировой энергетической стратегии, основными направлениями которой являются:

- переход от централизованного энергоснабжения на распределенное производство энергии, совмещенное с локальными потребителями энергии;
- переход от энергетики, основной на ископаемом топливе, к бестопливной энергетике с использованием возобновляемых источников энергии (ВИЭ);
- замена нефтепродуктов и природного газа на жидкое и газообразное биотопливо, а ископаемого твердого топлива – на использование энергетической биомассы. При этом развитию бионергетики на основе местных и вторичных энергоресурсов должно быть уделено особое внимание;
- замена автомобильных двигателей внутреннего сгорания на бесконтактный высокочастотный резонансный электрический транспорт и другие виды энергоресурсов и др.

По всем изложенным направлениям в мире ведутся интенсивные исследования, разработаны технологии и экспериментальные образцы, защищенные, как правило, международными патентами.

В настоящее время активизировался поиск энергоэффективных путей обеспечения потребителей энергией. В качестве одного из прогрессивных направлений следует рассматривать возврат к более широкому вовлеченно резервов энергосистемы за счет использования внепиковой электроэнергии. В Белоруской энергосистеме все острее становится вопрос выравнивания графика электрических нагрузок, который еще более обострится с вводом атомной электростанции. Специалистами предлагаются разные направления для преодоления этой проблемы, одним из которых является развитие системы регулирования графика электрических нагрузок посредством подключения в часы снижения нагрузок новых потребителей электроэнергии. В Белоруссии в свое время широко применялся такой метод путем подключения аккумуляционных электрокотельных в сельской местности. Научно-технические достижения позволяют по новому возродить развитие внепиковых потребителей в сельской местности.

Можно сформулировать пакет первоочередных мероприятий для ускоренного и высокоэффективного движения в рассматриваемом направлении. В первую очередь это создание гибкой многоступенчатой системы тарифов на электрическую энергию и введение соответствующих автоматизированных систем учета, контроля и управления энергопотреблением (АСКУЭ) как в электроэнергетической системе, так и в аграрном производстве. Значительное развитие получит также малая распределенная энергетика

путем строительства автономных энергоцентров агропромышленных предприятий на основе местных биоресурсов. Отсюда очевидным становится развитие взаимовыгодного энергетического рынка на селе (в агрогородках и агрохолдингах).

Весьма важно также определиться с первоочередными потребителями внепиковой электроэнергии на селе и соответствующим энергоэффективным оборудованием для этих целей. Необходимо также разработать и осуществлять на государственном уровне соответствующую научно-техническую программу.

Следует также иметь в виду, что кроме энергоэффективности для энергосистемы предлагаемое направление развития электрификации будет иметь важные энергоэкономические составляющие общего эффекта на производственных и социально-бытовых объектах в сельской местности. Здесь проявятся явные преимущества электроэнергии как универсального энергоносителя, обеспечивающего внеэнергетический эффект (повышение качества производимой продукции, снижение трудоемкости её производства, комфортность в социальной сфере).

В числе важнейших вопросов аккумуляционного электроотопления можно отметить необходимость соответствующей системы контроля за работой и включением в разрешенное время электротопительных установок и введение многоставочных тарифов за потребленную на отопление электроэнергию. Заслуживает соответствующего внимания разработка обоснованных нормативов по электрическим нагрузкам и электропотреблению для новых развивающихся потребителей. Нормативы позволяют обоснованно проектировать и эксплуатировать электрические сети с новыми нагрузками, решать вопросы планирования и определения эффективности систем энергосбережения коммунально-бытовых потребителей агрогородков для условий Республики Беларусь.

Здесь уместно отметить также современные мировые тенденции комплексного автоматизированного микропроцессного управления всеми энергетическими нагрузками и бытовым электрооборудованием сельской усадьбы, условно называемого «умным домом». Такие системы существенно повысит комфорт, экономное расходование энергоресурсов и нагрузку на сети энергоснабжения.

Поставленные проблемы требуют надлежащего научного сопровождения аграрной энергетики и соответствующего кадрового обеспечения АПК.

Литература

Энергоэффективность аграрного роизводства / В.Г. Гусаков [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Отд. агр. наук, Ин-т экономикики, Ин-т энергетики; под общ. ред. акад. В.Г. Гусакова, Л.Л. Герасимовича. – Минск: Беларус. навука, 2011. – 776 с.

УДК 636.2.085.12:502.1

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЖИВОТНЫХ

Сапего В.И., доктор с.-х. н., профессор, (БГАТУ)
Янковский Д.В., инженер-энергетик (Вилейский район)

Введение

Для нормальной жизнедеятельности организма животных, его роста, развития и образования различной продукции необходимо удовлетворять потребность их организма в разнообразных питательных веществах. При этом следует учитывать не только энергетическую питательность рациона, но и содержание в нем макро- и микроэлементов,

их соотношение между собой и с различными макроэлементами, а также антагонизм и синергизм макро- и микроэлементов. Все это имеет существенное значение в усвоении питательных веществ рациона, его составных элементов. Кроме того, наличие в рационе макро- и микроэлементов профилактирует возникновение некоторых болезней, а также облегчает их лечение.

Учитывая вышеизложенное, нами были поставлены задачи по уточнению, разработке доз и комплексов препаратов, применяемых животным в основном для повышения продуктивности и профилактики незаразных болезней. Работа выполнена на значительном количестве сельскохозяйственных животных, находящихся в хозяйствах Минской области. Проведено большое количество научно-хозяйственных и лабораторных исследований, а также экономических расчетов оценки результатов от применения минеральных добавок животным в различном физиологическом состоянии и хозяйственном назначении.

Основная часть

Если вопросы использования и значение в рационах животным макроэлементов: калия, натрия, фосфора, кальция, серы и других известны и использовались давно, то значение в жизнедеятельности и обмене веществ микроэлементов имеет начало с прошлого века, а более точные и массовые исследования начинались с середины двадцатого столетия. Комплексное применение железа, меди, цинка и кобальта в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота и поросят молочного периода и поросят на выращивании изучалось сотрудниками кафедры ТМЖ совместно с учеными РНИУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского НАН Беларуси».

Опыты проводились в хозяйствах Минской области. В подопытные группы подбирались идентичные по происхождению, времени рождения и живой массе телята. В опыты определялось одинаковое количество телочек и бычков. Подопытные животные содержались по 7-8 голов в станке в одних и тех же микроклиматических и кормовых условиях. Телятам опытной группы ежедневно в пойло вводилась смесь микроэлементов в дозе: железа 40 мг/гол, кобальта 30 мг/гол, меди 11 мг/гол и цинка 0,4 мг/гол в сутки. Взвешивание животных проводилось в начале опыта, через 32 и 75 дней от начала опыта. Основные промеры тела подопытных животных брались в те же дни, что и взвешивание.

Кровь для исследования на основные гематологические и биохимические показатели брали из яремной вены от трех животных из каждой группы перед утренним кормлением. Анализ крови проводился в Минской областной ветбаклаборатории.

После завершения опытов по одной среднетипичной голове бычков из опытной и контрольной группы телят отправлялись на контрольный убой для определения биохимического состава мяса, убойного выхода и морфологического состава туш.

Поросят-отъемышей в возрасте 42-45 дней в подопытные группы подбирали по признаку аналогов. В каждой группе было одинаковое количество свинок и боровков. Кастрация хрячков в хозяйстве проводилась под свиноматками в первую неделю их жизни. Взвешивание поросят-отъемышей проводилось через месяц и два месяца с начала проведения опытов.

Кормление поросят проводилось одинаковыми рационами, состоящими из комбикормов, обрата, вареного картофеля и зеленой массы. В рацион опытных поросят добавлялся тетрастим, который смешивался с костной мукой в соотношении 1:10.

После завершения опыта по одной среднетипичной голове из каждой группы подвергалось контрольному убою для исследования мяса на биохимический состав мяса, убойный выход туши.

Кровь для исследования на основные гематологические и биохимические показатели бралась из ушной вены от трех голов из каждой группы поросят в начале, середине и конце

опыта. Исследование крови проводилось в Минской районной ветеринарной лаборатории и в Витебской государственной академии ветеринарной медицины.

При скармливании телятам молочного периода вместе с пойлом в виде растворов комплексонатов микроэлементов (железа, меди, цинка и кобальта) в профилактических дозах каждого в отдельности и при комплексном применении установлено повышение среднесуточных приростов по сравнению с контрольными группами на 20 % в начале опыта и на 10,4 % в конце опыта.

Следует отметить, что при введении комплексонатов микроэлементов в рацион телят при недостаточном уровне их кормления разница в среднесуточных приростах между опытными и контрольными группами была больше, чем при кормлении их сбалансированными по основным питательным веществам рационами.

Показатели лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови телят опытных групп были выше, чем в контрольных группах во всех опытах.

Комплексное применение синтезированных комплексонатов микроэлементов телятам-молочникам способствовало стабилизации основных клинических признаков и морфобиохимических показателей крови. Телята в опытных группах меньше болели незаразными заболеваниями по сравнению с контрольными животными, были подвижными, бодрыми. Конъюнктива, слизистые оболочки зева и языка были бледно-розовыми, влажными, шерстный покров хорошо прилегал к коже и имел блеск. Аппетит у телят был удовлетворительным в течение всех опытов.

В хозяйстве фирмы «Харвист» Копыльского района Минской области, поросятам-отъемышам комплексонаты микроэлементов вводили в костную муку, добавляя ее в основной рацион, и скармливали в течение двух месяцев. Такая кормовая добавка, названная авторами «Тетрастим», вводилась в рацион поросятам-отъемышам по сравнению со сбалансированными комбикормами, изготовленными в хозяйстве по рецептам ООО «Харвист-супер». Среднесуточные приросты в опытной группе были выше, чем в контрольной лишь на 6,6 %. Вследствие этого, мы пришли к выводу о нецелесообразности добавления комплексонатов микроэлементов в сбалансированные по всем питательным элементам рационы. Полноценные комбикорма, изготавливаемые этой фирмой, обогащались комплексом микроэлементов, завозимых в Республику Беларусь из-за рубежа.

В СПК «Щомыслица» Минского района белково-минеральная добавка «Тетрастим», состоящая из костной муки и комплексонатов железа, меди, цинка и кобальта, поросятам-отъемышам опытной группы вводилась в течение 75 дней. В результате проведенных исследований установлено, что среднесуточные приросты в опытной группе были на 17-21,7 % выше, чем в контрольной. Рацион подопытных поросят состоял из концентратов, изготовленных из ячменя, тритикале и викоовсяной смеси собственного производства. Перед кормлением поросят муку смешивали с водой и обратом. С третьего месяца жизни поросятам в рацион вводили запаренный картофель и зеленую траву.

Поросята опытной группы хорошо росли и развивались, не болели, были подвижными, имели бледно-розовую окраску видимых слизистых оболочек, блестящую щетину. Биохимические показатели крови у поросят опытной группы отличались более высоким уровнем альбуминовой и глобулиновой активности сыворотки крови, повышенным содержанием в ней гемоглобина и витаминов *А* и *С* по сравнению с поросятами контрольной группы.

Контрольный убой показал, что в мясе опытной группы не обнаружено токсических доз скармливаемых микроэлементов. При нормированном введении в рацион подопытным поросятам железа, меди, цинка и кобальта в исследуемом мясе на содержание в нем микроэлементов оказалось, что концентрация железа была 5,6 мг/кг, меди 2,5 мг/кг и кобальта – 0,3 мг/кг, что не превышает нормальный уровень их в товарном продукте.

Заключение

При введении в рацион телятам и поросятам-отъемышам комплексонатов микроэлементов железа, меди, цинка и кобальта у них повышаются среднесуточные приросты по сравнению с контрольными животными. Клиническое состояние молодняка опытной группы отличалось от контрольной увеличением подвижности животных, снижением количества голов, болевших расстройством пищеварения. В крови животных опытных групп установлен повышенный уровень защитных сил сыворотки крови, увеличение в ней витаминов *А* и *С*. Учитывая результаты наших исследований можно сделать следующие выводы:

1. Скармливание телятам-молочникам комплексонатов микроэлементов позволяет получать среднесуточные приросты на 10,4-20 % выше, чем у телят контрольных групп, улучшать общее клиническое состояние опытных групп животных и повысить естественную резистентность их организма.

2. Поросята подсосного периода, получающие комплексонаты микроэлементов, лучше росли и развивались по сравнению с поросятами контрольной группы и поросятами, которым скармливали соли микроэлементов, завозимые из-за рубежа.

3. Поросята-отъемыши при добавлении им в основной рацион комплексонатов микроэлементов дали дополнительный прирост на 17-21,7 % по сравнению с контрольной группой.

4. При добавлении минерально-белковой добавки «Тетрастим» в полнорационные комбикорма значительных изменений в состоянии опытной группы не вызывает, по сравнению с контрольной.

5. Минерально-белковая добавка «Тетрастим» обладает заметным ростостимулирующим действием при условии приготовления комбикормов в хозяйстве без добавления в них премиксов.

Литература

1. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных: монография/В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин В.Т. – М., Колос, 1979. – 472 с.

2. Кучинский М.П. Современные сведения о физико-химических и биологических свойствах макро- и микроэлементов/М.П. Кучинский. – Эпизоотология, иммунобиологическая фармакология, санитария. № 2, 2009. – С. 107-116.

3. Сапего В.И. Биологически активные вещества и естественная резистентность телят/В.И. Сапего, Е.В. Берник. – Ветеринария, № 5, 2002. – С. 44-45.

4. Слесарев И.К. Минеральные источники Беларуси для животноводства: монография/ И.К. Слесарев, Н.В. Пилюк. – Минск, 1995. – 204 с.

5. Яцко Н.А. Рациональное использование комплексных микродобавок из местного сырья при производстве говядины/ Н.А. Яцко, В.К. Гурин. – Научные основы развития животноводства Республики Беларусь, вып. 23. – Минск, 1992. – С. 101-104.

УДК 631.15:338.48

АГРОТУРИЗМ – ОДНА ИЗ ФОРМ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Яковчик Н.С., д.э.н., д.с.-х.н., проф., Липай Т.П., к.соц.н., доц.
(БГАТУ)

Агротуризм является достаточно новым направлением туриндустрии. Его еще принято называть сельский, экотуризм или зеленый туризм. Впервые агротуризм появился в Европе еще в начале 19 века. Наибольшее распространение в наше время он получил в Чехии, Венгрии, Польше и Великобритании. Но в тоже время, на сегодняшний день не существует конкретного определения понятия «сельский туризм». Сельский (аграрный) туризм можно рассматривать как в узком, так и в широком значении.

В узком значении под агротуризмом следует понимать проведение различных мероприятий (спортивных, оздоровительных, культурно-развлекательных), направленных на создание благоприятных социальных условий в сельском хозяйстве (прежде всего, занятость местного населения), повышение эффективности основного производства (за счет "перелива" капитала) и, наконец, обеспечение оптимальной конкурентной среды на туристском рынке (на базе развития промышленного производства дичи для спортивной охоты, рыбоводства и рыболовства).[1]

В широком значении аграрный туризм можно рассматривать как доминирующую ключевую отрасль в территориальном аспекте, когда остальные отрасли (дорожное хозяйство и транспорт, снабжение продовольствием и торговля, народные ремесла и культурологические мероприятия) подстраиваются технологически под соответствующую природно-рекреационную среду.

Начиная с 1972 г. агротуризм выделяется в мировой практике в отдельную отрасль. Сельский туризм в европейских государствах обеспечивает доход, равный внутреннему валовому продукту такой страны, как Венгрия. По данным статистики в настоящий момент в Европе зарегистрировано более 2 млн. койко-мест в сельских усадьбах.[2] На сегодняшний день агротуризм активно развивается как во всем мире, так и в Беларуси.

Беларусь - интенсивно развивающееся государство, которое пусть не очень быстро, но зато очень уверенно набирает темпы роста. Географическое расположение республики - центр Европы - ко многому обязывает, ведь на территории Беларуси пересекаются оживлённые транзитные пути.

Агротуризм является одним из эффективных направлений развития экономики Беларуси. Особенно актуально это для отдалённых от столицы сельскохозяйственных регионов, в которых из-за отсутствия производства существует дефицит, рабочих мест. (Нужно отметить, что агротуризм поднимает роль краеведения. Агротуризм предполагает временное проживание туристов в сельской местности с целью отдыха. Это отлично подойдет для людей, ищущих новые ощущения и никогда не живших в дерене. Обязательным условием для туристов является то, что они должны быть размещены в малых городах или сельских местностях, в которых нет многоэтажных застроек и отсутствует промышленность). Развитие агротуризма в сельском регионе является одним из факторов, способствующих возрождению деревни, сохранению духовно-исторического наследия, охране окружающей среды, а также обеспечивающих создание новых рабочих мест и привлечение в страну иностранной валюты.

[1] http://www.info-stio.com/agroturizm-polnopravnaya-chast-turisticheskoy-otrasli-belarusi.html
[2] http://www.interfax.by/tourism/otdykh-v-belarusi/agroturizm

02.06.2006 года был издан Указ Президента Республики Беларусь №372 «О мерах по развитию агроэкотуризма в Республики Беларусь», согласно которому крестьянское (фермерские) и личные подсобные хозяйства, проживающие в сельской местности, могут оказывать услуги агроэкотуризма абсолютно правомерно, без налогообложения. Этот Указ, несомненно, стал ощутимым стимулом жителям сельской местности для развития бизнеса, дал возможность не только начать своё дело, по и развиться.

Так, например, в настоящее время только в Дрогичинском районе Брестской области Республики Беларусь зарегистрировано 9 агроусадеб, три из которых успешно функционируют на протяжении последних лет. Это усадьбы: «Буслянка» «Хуторок Званца» и «Соловьиный рай». Эти усадьбы выделяются не только своим выгодным месторасположением (на берегу известного в Беларуси Днепро-Бугского судоходного канала), но и оказанием следующим видам услуг:

- семейный отдых;
- корпоративный отдых;
- организация охоты и рыбалки;
- практики сборов ягод, грибов и трав;
- водные и велосипедные прогулки и другие.

Все три усадьбы представляют собой одноэтажные (мансардного типа) дома, где для размещения гостей предоставляются от трёх («Хуторок Званца», «Соловьиный рай») до пяти («Буслянка») комнат. Дома оснащены всеми современными коммуникациями, что притягивает городских жителей Республики Беларусь и стран СНГ в эти экзотические места? В первую очередь это возможность отдохнуть в тишине на лоне природы, близость к водоёму («Буслянка» расположена на самом берегу Днепро-Бугского канала в 10 метрах от воды), охота и рыбалка, а также нетронутая природа заказника «Званец», расположенного на противоположном от усадеб берегу канала.

Несмотря на то, что все три агроусадьбы находятся в одном населённом пункте, между ними практически нет конкуренции, т.к. каждая из них специализируется на определённом виде отдыха (краткосрочный и долгосрочный отдых, семейный отдых, информационный и «образовательный» туризм, практики у собирателей ягод и трав, байдарочные походы по каналу со специалистами и т.д.).

Несмотря на все положительные моменты в развитии агротуризма, существует ряд проблем:

- неравномерная загруженность: больше всего туристов приходится на летний период (май - сентябрь) и новогодние праздники;
- отсутствие рекламных щитов на оживленных трассах с указанием телефонов усадеб и карты проезда к ним.

Для наибольшего привлечения людей к сельскому туризму сегодня продумываются различные варианты отдыха, интересные для разных социальных слоев населения, как для соотечественников, так и для иностранных граждан.

С каждым годом туристов стали все чаще интересовать туристическо-познавательные и зелёные маршруты. Разработана «концепция зеленых маршрутов».

Данная концепция является новой для Беларуси, однако уже имеет много сторонников. Это направление начало своё развитие ещё в 2005 году. Многое уже сделано: проведена подготовка специалистов в России, Польше, Швеции, Израиле, изданы методологические брошюры, буклеты, по желанию постоянных посетителей разработано несколько зелёных маршрутов. Ведется работа над созданием экомузеев. Развитие этого направления, уже дают возможным увеличению количества иностранных туристов, которая способствует не только притоку иностранной валюты в бюджет страны, но и развитию социальных связей между людьми.

Литература:

1. http://www.interfax.by/tourism/otdykh-v-belarusi/agroturizm.
2. Lipai, T. Role of means of mass media in intercultural communications / T. Lipai // Media and the Culture of Peace in the Balkans / University of NiŜ, CSR. – NiŜ, 2010. – P. 78 – 82.
3. Демишкевич, Г.М. Организация сельского туризма на базе крестьянского (фермерского) и личного подсобного хозяйства (Методические рекомендации) / Г.М. Демишкевич, И.М. Карпова, Ж.В. Животова. – М.: ФГУ РЦСК, 2008. – 64 с.
4. Демишкевич, Г.М. Организация работы информационно-консультативной службы АПК по развитию сельского туризма / Г.М. Демишкевич, И.М. Карпова. – М.: ФГУ РЦСК, 2007. – 67 с.
5. Липай, Т.П. Проблемы подготовки современных специалистов в условиях кризиса / Т.П. Липай // Материалы 12-й межвузовской научно - практической конференции «Роль гуманитарных и социально-экономических дисциплин в подготовке современных менеджеров» – Москва: «МАТИ», 2011.
6. Яковчик, Н.С. Опыт эффективности ведения хозяйственной деятельности в кризисных условиях / Н.С. Яковчик, В.В. Валуев // Агроэкономика. – 1998. – № 9. – С.11 – 13.
7. Яковчик, Н.С., Липай, Т.П. О практике повышения квалификации слушателей ИПК и ПК АПК на базе передовых предприятий агропромышленного комплекса / Н.С. Яковчик, Т.П. Липай // Материалы XV Международной научно-производственной конференции (23 – 26 мая 2011 г.) – Белгород: БелГСХА, 2011.

УДК 635.21.077: 621.365

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОСЕПАРАЦИИ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ПЛАЗМЕННО-МИКРОВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

Корко В.С., к.т.н., доцент, Дубодел И.Б., к.т.н., доцент,
Кардашов П.В., к.т.н., доцент, Городецкая Е.А., к.т.н., доцент
(БГАТУ)

Введение

Увеличение производства и повышение урожайности сельскохозяйственной продукции, является одним из приоритетных направлений хозяйственного развития и обеспечения продовольственной независимости Республики Беларусь на 2011-2016 и последующие годы. Однако потенциальные возможности высеваемых культур используются далеко не полностью. В последние годы особую актуальность приобрели исследования физического воздействия на семена [1-3]. Наиболее часто для решения технологических задач, связанных с поверхностной обработкой посадочного материала, используется плазма высокочастотного (ВЧ) разряда низкого давления. В таких средах степень ионизации мала, средняя энергия электронов составляет ~2-5 эВ, а энергия ионов близка к энергии теплового движения атомов и молекул (~0,03 эВ). Такая плазма не оказывает разрушающего действия на поверхность семян, но повышает их энергетику, обеспечивая улучшенную подготовку к промышленному возделыванию и хранению.

Основная часть

Однако, несмотря на достигнутые успехи в использовании плазменных и радиоволновых методов обработки природных материалов, многие проблемы остаются нерешенными. В частности, основные результаты, представленные в литературе [4-5], были

получены при воздействии на природные объекты электромагнитных полей НЧ и СВЧ диапазонов, а плазменная обработка проводилась преимущественно при возбуждении разряда на частоте f=13,56 МГц. По литературным данным, отсутствуют исследования плазменно-радиоволнового воздействия на биологические объекты на частоте f=5,28 МГц. Вместе с тем известно, что процессы накопления и ионизации возбужденных химически активных молекул в осциллирующих электрических полях зависят от их частоты [6]. Механизмы воздействия плазмы и электромагнитных полей на биологические объекты изучены недостаточно, практически отсутствовали исследования, направленные на установление взаимосвязи приобретаемых ими свойств с параметрами воздействующих плазменно-радиоволновых сред. В значительной степени это затрудняло выяснение роли отдельных агентов плазменного воздействия в активации внутриклеточных процессов обрабатываемых семян.

Цель работы - исследование процесса электросепарации с последующей плазменно-микроволновой обработки семян. Основная задача исследований состояла в повышении всхожести и энергии прорастания семян, в установлении взаимосвязи параметров плазменно-радиоволновых сред со свойствами обрабатываемых образцов, выявлении наиболее благоприятных режимов их предпосевной обработки и подготовки к промышленному возделыванию.

Эффективность воздействия электромагнитного поля на исследуемый материал была оценена путем изучения изменения энергии прорастания и всхожести стандартных образцов – 100 семян в отношении контрольных партий. Каждый обработанный образец, согласно методике проведения агрономической оценки, проращивали в чашках Петри на увлажненной фильтровальной бумаге в термостате при температуре 20-21 ^{0}С и затем ежедневно делали замеры. При плазменном воздействии для получения статистических данных проводили по три серии экспериментов для каждой экспозиции и контроля.

Результаты плазменно-микроволновой обработки семян ржи «Пуховчанка», ячменя «Дивосны», пшеницы «Былина» представлены в таблицах 1 – 3, а также на рисунке 1.

Лучший результат получен при экспозиции 15 минут. Именно этот режим плазменно-микроволновой обработки рекомендован нами для интенсификации ростовых процессов ржи. Оценку всхожести, энергии прорастания и морфометрических показателей проростков проводили на 3, 7 и 10 сутки онтогенеза. Плазменно-микроволновой обработка ячменя в течение 7 минут была наиболее эффективна для всхожести семян, как и в случае с рожью. На наш взгляд, этот режим может быть рекомендован для повышения основного качественного показателя ячменя – процента всхожести.

Таблица 1 – Влияние экспозиции плазменно-микроволновой обработки на всхожесть и энергию прорастания ржи «Пуховчанка»

Показатели	Экспозиция			
	Контроль	7 мин	15 мин	30 мин
Энергия прорастания, %	56	63	79,5	63,5
Всхожесть, %	70	72	88,5	70,5

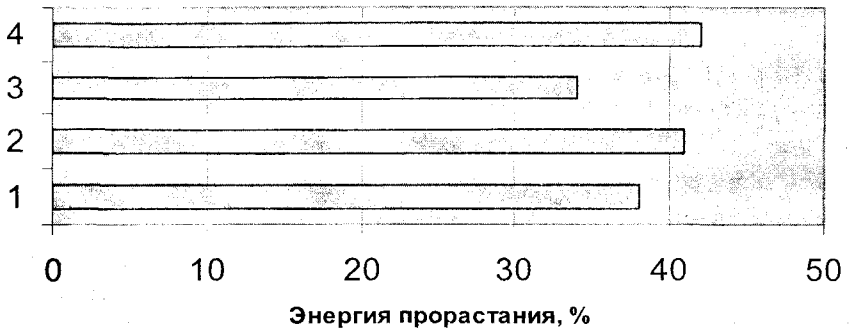


Рисунок 1 – Зависимость энергии прорастания ячменя «Дивосны» от экспозиции плазменно-микроволновой обработки семян:1 – контроль; 2- 7 мин; 3 – 15 мин; 4 – 30 мин

Для пшеницы наиболее высокие показатели наблюдались в обработке с экспозициями 7 и 15 минут. Достаточно эффективной оказалось обработка в течение 30 минут. Однако в последнем случае может наблюдаться угнетение ростовых процессов и, кроме того, более длительная обработка экономически более затратная.

Результаты плазменно-микроволновой обработки пшеницы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние экспозиции плазменно-микроволновой обработки на всхожесть и энергию прорастания пшеницы «Былина»

Показатели	Варианты			
	Контроль	7 мин	15 мин	30 мин
Энергия прорастания,%	74	80	91,4	85
Всхожесть,%	82	95	92,8	91

Результаты исследований длины проростков и накопления ими биомассы для контрольных и обработанных семян, представленные в таблице 3, подтверждают рекомендованные нами режимы плазменно-микроволновой воздействия, т. к. длина проростков для ржи достигала максимума при 15 мин, для ячменя при 7-минутной экспозициях, для пшеницы оптимальный режим соответствует 15 мин.

Таблица 3 – Зависимость длины проростков злаковых от продолжительности плазменно-микроволновой обработки

Культура								
	Контроль		7 мин		15 мин		30 мин	
	мм	%	мм	%	мм	%	мм	%
Рожь	13,8	100	14,8	107,3	10,3	74,6	11,9	86,2
Ячмень	10,1	100	10,4	102,9	11,5	113,8	10,8	106,9
Пшеница	11,7	100	11,4	97.4	11.3	96.6	14.11	120,5

Заключение

Проведенные исследований позволили определить экспозицию плазменно-микроволновой обработки семян ржи, ячменя и пшеницы и подтвердили перспективность подобных технологий и необходимость проведения комплексных биологических и физических исследований с целью дальнейшего углубления и расширения

фундаментальных представлений о процессах плазменно-микроволнового воздействия на растительные объекты.

Литература

1. Пат. 2393662 Российская Федерация, МПК7А 01 С 1/00Способ предпосевной обработки семян рапса электромагнитным полем сверхвысокой частоты [Текст] / Мещеряков А.В., Бастрон, А.В., Цугленок Н.В., Халанская А.П., Цугленок Г.И. (Россия); заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «КрасГАУ». – № 2008117643/13; заявл. 04.05.08; опубл. 10.07.10, Бюл. № 19. – 9 с.: ил.

2. Пат. 2373676 Российская Федерация, МПК7 А 01 С 1/00 Способ предпосевной обработки семян горчицы электромагнитным полем сверхвысокой частоты [Текст] / Мещеряков А.В., Бастрон А.В., Цугленок Н.В., Халанская А.П., Цугленок Г.И. (Россия); заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «КрасГАУ». – № 2008117268/13; заявл. 29.04.08; опубл. 27.11.09, Бюл. № 33. – 7 с.: ил.

3. Пат. 2311002 Российская Федерация, МПК7 Н 05 В 6/64, Н 05 В 6/64 Устройство для термической обработки сыпучих диэлектрических материалов [Текст] / Бастрон А.В., Мещеряков А.В., Цугленок Н.В. (Россия); заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «КрасГАУ». – № 20066119391/09; заявл. 02.06.06; опубл. 20.11.07, Бюл. № 32. – 5 с.: ил.

4. Azharonok V. V. Emission spectroscopic study of a planar rf discharge in nitrogen and helium / V. V. Azharonok [et al.]// Proc. 18th Int. Symposium on Physics of Ionized Gases, 2–6 Sept. 1996, Kotor.– Novi Sad, 1996.– P. 428–431

5. А.М.Кутепов, А.Г.Захаров, А.И.Максимов. Вакуумно-плазменное и плазменно-растворное модифицирование полимерных материалов. – М.: Наука, 2004. – 496 с.

6. S.Živkovic, N.Puac, Z.Giba, D. Grubišic and Z.Lj.Petrovic The stimulatory effect of non-equilibrium (non-equilibrium) air plasma pretreatment on light induced germination of Pulownia tomentosa seed //Seed Sci. technol 32 (2004) 693-701.

УДК 631.362.333: 635.21

КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ПРИЛИПАЕМОСТИ ПОЧВЫ К КАРТОФЕЛЮ

Орда А.Н., д.т.н., профессор, Дашков В.Н., д.т.н., профессор, Тарасевич И.А., (БГАТУ)
Воробей А.С., РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

Наибольшей прилипаемостью к клубням картофеля обладают мелкие частицы почвы. Для учета многообразия размеров почвенных частиц воспользуемся методом ситового анализа взрыхленного торфа. При обработке результатов ситового анализа строятся графики суммарных массовых выходов частиц, размеры которых больше заданного. Линия, выражающая зависимость суммарного выхода от размеров частиц, называется суммарной характеристикой. Суммарная характеристика может быть построена "по плюсу" или "по минусу". В первом случае по оси ординат откладывается процентное содержание частиц, диаметр которых больше некоторого заданного диаметра d, а в другом – меньше.

На рисунке 1 приведена кривая распределения, суммарная характеристика по плюсу и суммарная характеристика по минусу.

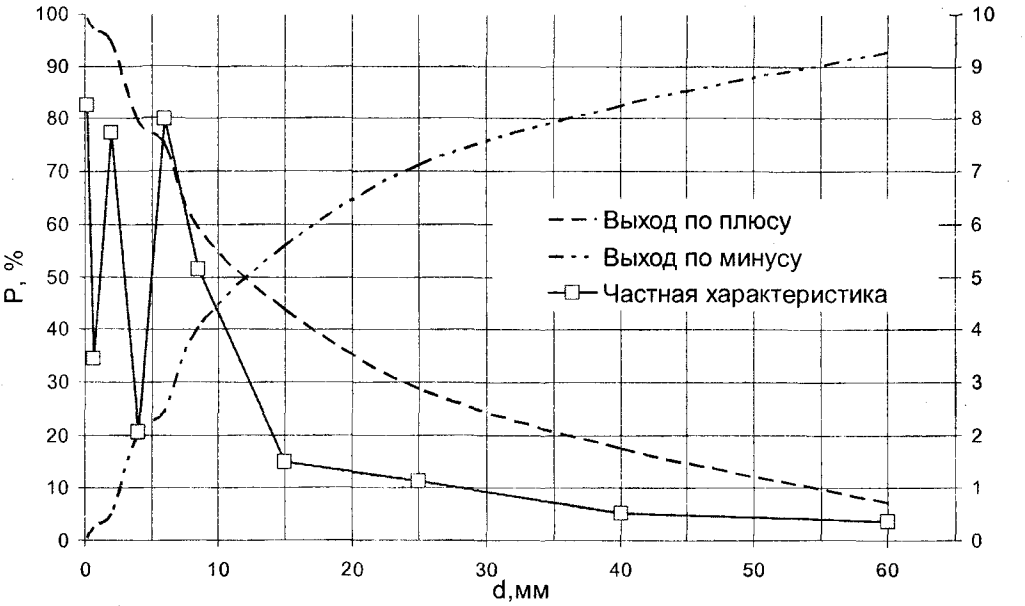


Рисунок 1 - Кривая распределения (w = 25,0%) и соответствующие ей выходы по плюсу и по минусу

Для выравнивания кривых распределения по фракциям воспользуемся уравнением Розина и Раммлера (Розина-Раммлера) .

Уравнения кривой распределения по Розину-Раммлеру имеет вид [1]:

$$D(x) = 100nbx^{n-1}e^{-bx^n} \qquad (1)$$

где b и n - параметры уравнения.

Суммарная характеристика по плюсу

$$D_1(x) = 100e^{-bd^n} \qquad (2)$$

где $d = x$ - определяющий размер фракции

Д.Биннета предложил заменить в формуле (2) параметр b на отношение $\frac{1}{d_e^n}$. Тогда формула суммарной характеристики по Розину-Раммлеру примет вид

$$R = 100e^{\left(-\frac{d}{d_e}\right)^n}, \qquad (3)$$

где n – показатель, характеризующий рассеяние частиц по крупности;

d – текущий размер частиц;

R – суммарный выход частиц крупнее размера x;

d_e – размер частиц, крупнее которого оказывается 36,8 % материала.

Преобразовав формулу (3) и прологарифмировав ее дважды получим

$$\lg\left(\lg\frac{100}{P}\right) = n\lg d + c, \qquad (4)$$

где с – опытный коэффициент.

Из уравнения видно, что в координатах $\left[\lg(\lg 100/P, \lg d)\right]$ уравнение Розина-Раммлера спрямляется. Показатель *n*, характеризующий рассеяние почвенных агрегатов по крупности, определяется как тангенс угла наклона прямой, а d_e – размер агрегатов, соответствующий выходу 36,8 %.

На рисунке 2 приведены зависимости суммарного выхода по плюсу торфа от среднего диаметра фракции *d* для разных значений его влажности. Значения n для влажности *w* = 25,0 % – 1,039; для влажности *w* = 48,0 % – 0,949. Значения d_e составляют 20,767 мм и 11,029 мм соответственно. Коэффициенты детерминированности – 0,987 и 0,926.

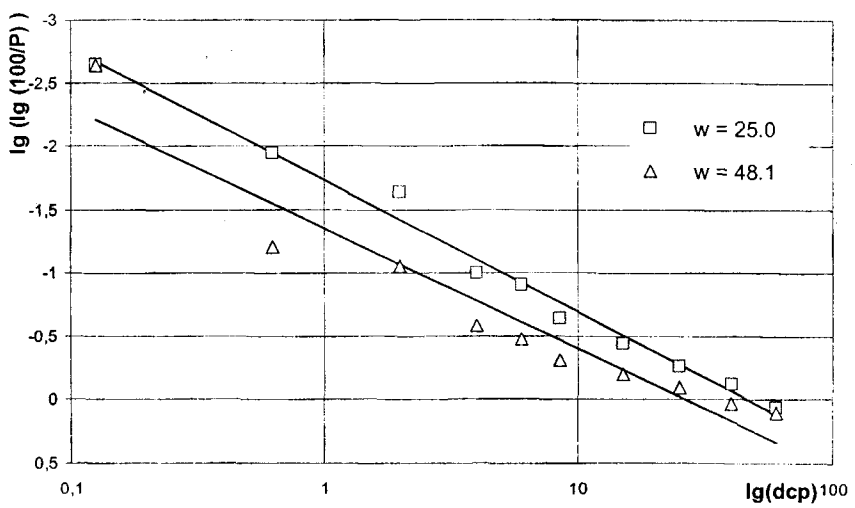


Рисунок 2 – Зависимость суммарного выхода по плюсу *P* от среднего диаметра фракций *d* в логарифмических координатах (для данных, представленных на рисунке 1.)

Используя зависимость (4) при изучении крошения почвы окучивающим корпусом получено, что размер частиц d_e= 12,0 - 23,0, а показатель характеризующий рассеяние почвенных агрегатов по крупности *n*= 0,763-0,805 [2].

С помощью параметров *n* и d_e можно характеризовать фракционный состав почвы. Из физики почвы известно [3], что оптимальной структурой обладает почва, размеры фракций которой составляют от 0,25 до 7 мм. Для фракционного анализа применяют колонки из сит с отверстиями 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 7,0 мм. Проанализируем, чему равны параметры уравнения Розина-Раммлера для почвы оптимальной структуры. При этом допустим, что частные характеристики крупности подчиняются нормальному распределению. Расчеты показали, что параметры уравнения Розина-Раммлера для такой почвы имеют следующие значения n = 2-4; $d_{å}$ = 5-6 мм.

Заключение

На прилипаемость почвы к картофелю оказывает влияние давление ходовых систем и физико-механические свойства почвы. Уплотненная почва при последующей обработке обладает неудовлетворительным фракционным составом, в котором преобладают мелкие частицы. Повышение дисперсности почвы ведет к повышению прилипаемости к клубням картофеля.

В качестве критериев оценки прилипаемости почвы к картофелю предлагается использовать параметры уравнения Розина-Раммлера. Для почвы оптимального фракционнго состава параметры уравнения Розина-Раммлера имеют следующие значения: показатель однородности частиц $n = 2 - 4$, показатель крупности $d_{\hat{a}} = 5 - 6$ мм. Для современных технологий почвообработки при возделывании картофеля фракционный состав почвы характеризуется следующими значениями параметров уравнения Розина-Раммлера: $n = 0{,}7 - 0{,}8$; $d_{\hat{a}} = 12 - 23$ мм. При уменьшении показателя однородности n увеличивается процентное содержание мелких частиц, а следовательно и прилипаемость почвы к картофелю.

Выводы

1. Из физико-механических свойств почв на прилипаемость к клубням картофеля наибольшее влияние оказывают пластичность, влажность и липкость. Повышение дисперсности почвы ведет к повышению прилипаемости к клубням картофеля.

2. Уплотненная почва при последующей обработке обладает неудовлетворительным фракционным составом, в котором преобладают мелкие частицы. Параметры уравнения Розина-Раммлера для такой почвы имеют следующие значения $n = 0{,}7\text{-}0{,}8$; $d_{\hat{a}} = 12\text{-}23$ мм.

3. Низкой прилипаемостью характеризуется почва обладающая оптимальной структурой, размеры фракций которой колеблются от 0,25 до 7 мм. Параметры уравнения Розина-Раммлера для такой почвы имеют следующие значения $n = 2\text{-}4$; $d_{\hat{a}} = 5\text{-}6$мм.

4. В качестве критерия прилипаемости почвы к картофелю могут применяться параметры уравнения Розина-Раммлера.

Литература

1. Кислов Н.В. Аэродинамика измельченного торфа.-Минск.: Наука и техника, 1987.

2. Дмитриев А.М., К вопросу крошения почвы рабочими органами// А.М.Дмитриев, Н.И.Бохан. Труды ЦНИИМЭСХ. Т.7, Минск, 1969, С. 24-30.

3. Ревут,И.Б.Физика почв.- Л,: Колос, 1972,.- 387с.

УДК 621.539

РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЧУГУНА

Дашков В.Н. д.т.н., профессор, Антонишин Ю.Т, к.т.н, доцент
(БГАТУ)

Восстановление изношенных деталей сельхозтехники является очень эффективным мероприятием в подготовке и поддержании ее в исправном состоянии. Ремонт чугунных деталей представляет большую проблему, и актуален для восстановления деталей с получением заданной твёрдости на обрабатываемых поверхностях.

При восстановлении и упрочнении чугунных деталей сельскохозяйственных машин процессы сварки и наплавки зачастую определяют ресурс работы как отдельных

механизмов, так и конструкций в целом. Качество и эффективность восстановления тесно связаны с развитием сварки и, в первую очередь, с использованием сварочных материалов.

Чугунные детали имеют высокую прочность на сжатие, отличаются надежной работой в условиях воздействия знакопеременных нагрузок, способны гасить вибрационные колебания [1]. В процессе их эксплуатации и ремонта выявляются дефекты различного характера и размеров, расположенные на поверхностях различного эксплуатационного назначения. В результате детали дорогостоящей сельскохозяйственной техники бракуются окончательно или условно до исправления дефекта.

Устранение дефектов в чугунных деталях производится, главным образом, наплавкой (заваркой), иногда пайко-сваркой и замазкой. Свариваемость зависит не только от свойств чугуна (химический состав, структура и т.д.), но и от способа и режимов наплавки, состава наплавочных материалов и других параметров. Чугун является трудно свариваемым материалом вследствие образования в шве хрупких и трудно обрабатываемых структур отбела и закалки, обусловленных высоким содержанием углерода, серы и фосфора в основном металле, склонность чугуна к образованию неравновесных фаз при кристаллизации, а низкая пластичность основного металла и зоны оплавления приводит к образованию трещин и порообразованию. Трудности сварочных работ неизмеримо возрастают при изменениях структуры чугуна, вызванных длительным воздействием высоких температур, а также проникновением в него масел и продуктов сгорания горючего. Затруднения особенно резко возрастают при холодных способах наплавки. При горячей наплавке (предварительный нагрев детали), а также при низкотемпературных процессах (пайка, пайко-сварка), образование указанных дефектов менее вероятно.

В результате проплавления источником тепла основного металла углерод и другие примеси в значительном количестве переходят в сварной шов. Переход углерода не опасен, если наплавленный металл также представляет собой чугун. В этом случае необходимой и достаточной мерой для получения доброкачественных соединений является высокий предварительный подогрев изделия (так называемая горячая сварка чугуна).

При сварке чугуна сталью науглероживание шва крайне нежелательно, поскольку оно приводит к образованию в нем метастабильных структур, например, выделению цементита по границам зерен или распаду аустенита при охлаждении шва с мартенситным превращением. Это, в свою очередь, ведет к повышению твердости и резкому снижению пластичности металла шва, а следовательно, и к образованию трещин в соединениях.

Графитные включения в чугуне снижают его пластичность, в результате чего он может не выдержать значительных сварочных напряжений[1]. В случае образования неравновесных фаз в зоне сплавления пластичность падает еще больше. В связи с низкой пластичностью чугун боится и резкого изменения напряженного состояния, которое может иметь место при форсированных режимах сварки и последующем ускоренном охлаждении.

Трудности сварочных работ неизмеримо возрастают в тех случаях, когда структура чугуна претерпела изменения, вызванные длительным воздействием высоких температур, проникновением масел и продуктов сгорания горючего и др. Практически каждый конкретный вид ремонта требует своего специфического подхода.

Свариваемые изделия приходится нагревать до высокой температуры, которая зависит от конструкции, способа сварки, состава присадочных материалов и ряда других факторов. Всегда желательны также сопутствующий подогрев места сварки и медленное охлаждение полученного сварного соединения. Указанные меры, как правило, полностью исключают образование в чугунах обычного состава неравновесных фаз: цементита и ледебурита.

Из общего количества чугунных деталей следует выделить корпусные. Ремонтные предприятия Беларуси дефекты на чугунных корпусных деталях исправляют крайне редко.

Известны попытки ремонта материалами, содержащими 60-70 % Ni.и Cu. Их преимущество в том, что наплавленный металл обладает высокой пластичностью, не

упрочняется даже при насыщении углеродом, так как последний не растворяется в никеле. Однако, эти материалы дорогие и дефицитные, отличаются низкой стойкостью наплавленного металла к образованию трещин. Однако данная технология не обеспечивает получение достаточно прочных и износостойких деталей.

Наиболее эффективным и общедоступным способом исправления поверхностных дефектов чугунных деталей является наплавка электродом ЦЧ-4, в состав которого введён феррованадий (до 55 %), взаимодействующий при наплавке с углеродом расплавленного металла, образуя карбид ванадия и компенсируя тем самым неблагоприятное его влияние.

Недостатком такого электрода является то, что образующиеся карбиды располагаются внутри металлической массы металла шва, нарушая сплошность металла, что снижает его механические свойства и при механической обработке делает стойкость металлорежущего инструмента недостаточной.

Кроме того, в металле шва остается повышенное содержание кремния, что нежелательно из-за его отрицательного влияния на механические свойства

Цель работы - создание технологии и материалов для восстановления методом сварки и наплавки деталей, изготовленных из чугуна.

Из-за высокого содержания углерода и кремния в наплавленном металле при затвердевании в зоне шва и термического влияния могут образовываться трещины. Поэтому целесообразно снизить содержание этих элементов в шве, используя металлургические методы. Практически это осуществляется введением в состав электродного покрытия карбонатов. Наибольший интерес представляют такие карбонаты, как мел, мрамор $CaCO_3$, магнезит $MgCO_3$, и доломит, представляющий их смесь. Под влияние высокой температуры сварочного пламени происходит диссоциация карбонатов

Расчет показывает, что в условиях сварки диссоциация углекислого кальция начинается при 910 ^{0}C, углекислого магния – 650 ^{0}C.

Диссоциация доломита происходит двумя ступенями:

$$CaMg(CO_3)_2 = CaCO_3 + MgO + CO_2 \quad (1)$$

$$CaCO_3 = CaO + CO_2 \quad (2)$$

Расчет по уравнениям (1) и (2) показывает, что температура диссоциации 1-ой ступени 748 ^{0}C, 2-ой ступени – 910 ^{0}C. Таким образом, при температуре 700-900 ^{0}C начинается диссоциация карбонатов и зона сварочного шва насыщается углекислым газом. Высокая температура способствует разложению углекислого газа по реакции:

$$CO_2 \rightarrow CO + 0{,}5\ O_2 \quad (3)$$

Расчеты показывают, что реакция (3) начинается при температуре 3000 ^{0}C. Высокие температуры сварочного пламени обеспечивают полную диссоциацию углекислого газа.

Расчет необходимого количества кислорода для окисления углерода и кремния показал, что расход кислорода не очень велик и существенно меньше, чем при продувке бессемеровской ванны (50-60 см^3/г).

Идея разработки электрода для сварки чугуна основана на гипотезе удаления углерода из расплавленного металла окислением его в наплавочной ванне. Метод прост, доступен, не связан с большими затратами и с усложнением наплавочного процесса. Кроме того, вместе с углеродом будет удаляться и кремний, повышенное содержание которого в наплавленном металле нежелательно из-за его отрицательного влияния на качество металла.

Сварка чугуна предлагаемым электродом обеспечивает обрабатываемость металла сварного шва. Сварку следует производить на прямой полярности, так как температура

анода сварочной дуги выше температуры катода, что обеспечивает более интенсивный нагрев изделия, чем при обратной полярности. При этом сварочная ванна охлаждается медленнее, что благоприятствует устранению твердых структурных составляющих. Кроме того, при этом углерод находится в виде иона C^{4+}, который под влиянием постоянного электрического поля перемещается по к катоду[2]. Это означает, что при сварке на прямой полярности ионы углерода будут стремиться всплыть, удаляясь из зоны сплавления в верхние слои ванны, где они легко окислятся, в результате чего происходит снижение содержания углерода и кремния в металле шва. Сварка на прямой полярности обеспечивает благоприятную структуру зоны шва.

При высоком напряжении холостого хода сварочного трансформатора и малой длине сварочных кабелей возможна сварка переменным током.

Трудности сварочных работ неизмеримо возрастают в тех случаях, когда структура чугуна претерпела изменения, вызванные длительным воздействием высоких температур. Проникновением масел и продуктов сгорания горючего и др. Практически каждый конкретный вид ремонта требует своего специфического подхода.

Процесс сварки, характеризуемый неравномерным нагревом и охлаждением различных участков, может способствовать увеличению внутренних напряжений и образованию трещин. Поэтому ответственные изделия сложной конфигурации при наличии разностенности перед сваркой обязательно следует подвергать термообработке для снятия внутренних напряжений. Нагрев должен производиться медленно, для равномерного прогрева всего объема отливки, со скоростью не выше 50-100 °С в час, в зависимости от сложности отливки. Выбор времени выдержки (3-5 часов) также зависит от сложности отливки. Чем выше температура, тем требуется меньшее время выдержки и тем эффективнее снимаются внутренние напряжения.

При нагреве чугуна происходит процесс снятия внутренних напряжений. Уже при 250-300 °С появляются заметные результаты, а при 500-550 °С внутренние напряжения почти полностью снимаются.

Внутренние напряжения в чугунных отливках появляются в результате различия температур тонких и толстых стенок, или внутренних и наружных частей при охлаждении, в момент перехода из области пластических в область упругих деформаций. В зависимости от состава чугуна температура этого перехода находится в интервале 400-600 °С. Чем медленнее шло охлаждение в этом интервале температур при отливке изделия, тем меньше будут остаточные, внутренние напряжения. При известных условиях эти внутренние напряжения литейного происхождения могут превысить предел текучести или предел прочности чугуна, что приводит к короблению, трещинам и разрушению изделия.

Для реализации технологии сварки и наплавки в производственных условиях необходимо простейшее сварочное оборудование (сварочный трансформатор, сварочный выпрямитель).

Таким образом, определены технологические параметры сварки и разработан электрод для восстановления методом сварки и наплавки деталей, изготовленных из чугуна, апробация которых показала, что себестоимость восстановленных с их помощью поверхностей деталей не превышает 18 % стоимости новых.

Литература

1. Антонишин Ю.Т. Пластическая деформация чугуна. Минск, Наука и техника, - 1990, 158 с.

2. Антонишин Ю.Т. Совершенствование технологии восстановления деталей и повышение их качества электродуговой наплавкой /Агропанорама, 2005, № 4, с.13-14/.

УДК 614.876

К ВОПРОСУ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКА ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТРУДОВОЙ НАГРУЗКЕ

Мисун Л.В., д.т.н., профессор; Орлова Ю.А.
(БГАТУ)

Введение

При профессиональной трудовой нагрузке работника его физиологическое состояние, сопровождается определенным расходом энергии. Для анализа этого процесса необходимо рассматривать вопрос комплексного подхода к характеристике трудовых нагрузок и их классификации по степени тяжести, напряженности и вредности, что в конечном итоге, непосредственно связано с работоспособностью и безопасностью труда.

Основная часть

Под влиянием сменной нагрузки у работников физического труда развиваются более глубокие изменения высшей нервной системы, проявляющиеся в углублении тормозного процесса, нарушении подвижности нервных процессов, чем у лиц занятых полумеханизированным трудом. При этом монотонный характер труда, высокое его нервно-эмоциональное напряжение является следствием «эмоционального конфликта», выражающегося в том, что человеку нужно продолжать работу в то время, когда у него уже появилось желание ее прекратить. В результате наблюдается истощение психофизиологических ресурсов, и как следствие, нарушение функционального состояния организма работника.

Когда же производственная деятельность связана с немонотонным трудом высокое нервно-эмоциональное напряжение может развиваться в следующих случаях: при тяжелой физической работе; при работе в условиях повышенной опасности; при неблагоприятных условиях труда (высокой или очень низкой температуре окружающей среды, сильных вибрациях, шуме т.д.).

В тоже время известно, что работоспособность человека в чрезвычайных ситуациях находится в прямой зависимости от исходного уровня функционального состояния организма работника, и в первую очередь, центральной нервной системы (ЦНС). Так, чем выше уровень активности ЦНС, тем позднее наступает утомление и меньше сказываются его последствия. Кроме того, по мере возрастания напряженности труда нарушаются пластические механизмы, обеспечивающие адаптивное поведение работника. Это в свою очередь сопряжено с увеличение риска возникновения у работника состояния психической напряженности, и, как следствие, нервно-психических расстройств. Так у около двадцати процентов работников, занятых чрезмерно напряженным трудом выявляются предболезненные состояния и пограничные психические нарушения [1]. Поэтому наряду с внедрением организационно-технических трудоохранных мероприятий необходимы широкомасштабные психопрофилактические меры, повышающие эмоционально-психическую устойчивость работников, сохранение их здоровья и работоспособности, предупреждение травматизма и профессиональной заболеваемости.

Одним из путей решения этой задачи является прежде всего организация объективного контроля, а также восстановления функционального состояния работника на различных этапах его трудовой деятельности, с целью оптимизации соотношений между физиологическими «затратами» и уровнем производственных показателей. При этом

трудовые нагрузки должны быть безопасными для здоровья работника, не приводящими к каким-либо нежелательным изменениям в его организме, как в настоящем, так и в будущем.

Для решения задачи объективного отражения в количественном виде изменений в организме работника, установления взаимосвязи изменения того или иного показателя трудовой нагрузки применяются различные критерии: физиологические, психофизиологические, биохимические и другие. В тоже время отсутствие аргументированного обоснования их использования приводит к неоднозначной оценке полученных результатов, что особенно проявляется при их сопоставлении [2]. Однако имеется общее мнение исследователей, что каждый отдельный вид труда (производственная операция) определяется тремя показателями:

- интенсивностью воздействия на организм комплекса факторов окружающей среды, требующей напряжения адаптивно-комплексных функций (условий труда);
- степенью вовлечения опорно-двигательного аппарата и нагрузки на мышечную систему (тяжесть труда);
- нагрузкой на сенсорные системы и высшие психические функции (напряженность труда).

При оценке работоспособности в качестве критерия часто используется частота сердечных сокращений (ЧСС) [3], а сопоставление литературных данных обнаруживает различную интерпретацию этого критерия.

Кроме того, все критерии безопасности трудовых нагрузок можно разделить на три группы. К первой группе относятся такие, для которых разработаны общепризнанные пределы изменений: частота сердечных сокращений, артериальное давление, расход энергии в единицу времени, сила и выносливость мышц, скорость простой сенсомоторной реакции и др.

Ко второй группе рекомендуется отнести те критерии, где предельные изменения несущественны: некоторые функции кожи, скорость кровотока в капиллярах и др.

К третьей группе относятся критерии, изменение которых в худшую сторону недопустимо: показатели уровня заболеваемости; показатели, характеризующие развитие стресса (уровень реактивной и личностной тревожности, изменение эмоционального фона, резкое снижение показателей, характеризующих работоспособность и др.).

Целью дальнейших исследований является выбор безопасной трудовой нагрузки для работников АПК с некоторыми отклонениями в состоянии здоровья. Безопасная (оптимальная) нагрузка должна быть разная для практически здоровых работников и тех работников, кто страдает различными заболеваниями (гипертоническая болезнь, заболевания нервной системы, заболевания сердечно-сосудистой системы, костно-мышечной системы и др.). Причем это необходимо планировать с учетом ритма труда и физиологических закономерностей развития работоспособности человека. Рациональное чередование работы с отдыхом должно проводится на всех без исключения видах работ. Отдых должен предоставляться в такой форме и такой продолжительности, чтобы он максимально ограничивал развитие утомления, обеспечивал высокую работоспособность на протяжении рабочей смены.

Влияние же исходной структуры личности на выбор индивидуальных стратегий адаптации к несчастным условиям производственной среды определяется не только физиологическими особенностями организма, но и показателями свойств личности: эмоциональными, коммуникативными и другими.

Важное значение приобретает и тот факт, что, когда деятельность работника подчиняется жестким однозначным предписаниям, он превращается в «придаток машины», технического средства, и создаются условия, при которых его возможности, резервы, не смогут реализоваться. И если такому работнику навязывать жесткие и однозначные предписания, исключающие какую-либо возможность выбора способов действия, переключения от одних приемов работы к другим, маневрирования своими резервами,

использования творческих возможностей, то тем самым человеку навязывается работа в режиме автомата.

Заключение

Анализ литературных данных позволяет сделать вывод, что высокий уровень опасных и вредных производственных факторов физической, химической и психофизиологической групп вызывает снижение нагрузки, уменьшая при этом сенсомоторную реакцию, влияющую на работоспособность работника.

Литература

1. Милерян Е.А. Развитие психологической диагностики профессиональной пригодности в СССР. // Психол. журнал 1983. Т.14 №3. С. 73–86.

2. Шеррер Ж. Физиология труда. – М.: Медицина, 1985. – 31 с.

3. Мисун, Л.В. Физиологические и медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности: практикум. В двух частях. Ч. 2. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности / Л.В. Мисун, Л.Д. Белехова, Т.А. Миклуш, О.А. Ковалева. – Минск: БГАТУ, 2010. – с. 121-125.

УДК 634.11:631.52

УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

Жабровский И.Е., к.с.-х.н., доцент (БГАТУ)

Введение

Современная технология возделывания плодовых культур базируется на создании низкорослых уплотненных насаждений с комплексной механизацией процессов ухода за ними с целью повышения продуктивности насаждений, качества продукции и снижение ее себестоимости. Наиболее эффективным типом сада в настоящее время является интенсивный сад на слаборослых клоновых подвоях.

Не влияя на наследственность привоя, применяемым типом клонового подвоя можно изменять силу роста привитых растений, скороплодность и урожайность, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам.

Основная часть

Основными способами размножения клоновых подвоев яблони являются вертикальные и горизонтальные отводки. Однако, когда возникает необходимость быстрого размножения подвоев, а количество маточных растений ограничено, то ускорить их производство можно окулировкой или зимней прививкой на семенные подвои.

В период окулировки на дичках яблони с противоположных сторон в корневую шейку прививают по два глазка дефицитного подвоя. Чтобы облегчить получение дугообразных отводков и уменьшить поломку окулянтов, одну из окулировок проводят перевернутым глазком. На второй год рано весной проводят срезку на почку. За вегетационный период 2-3 раза на семенном подвое удаляют поросль, что обеспечивает благоприятные условия для прорастания и развития привитых глазков. После того как на перевернутом окулянте длина побега достигнет 20 см, его укладывают вдоль ряда в виде дугообразного отводка. Место изгиба пришпиливают и присыпают слоем земли 3-4 см.

Точку роста пришпиленного окулянта оставляют над землей, не присыпая. Отгибание проводят в период, когда побеги имеют наибольшую эластичность и основание их еще не одревеснело.

В течение вегетационного периода, пришпиленный окулянт необходимо подокучивать землей 2-3 раза. Осенью того же года, во время выкопки саженцев в питомнике, отводки отделяют. К этому времени на изгибе окулянта образуется корневая система. Такие окоренившиеся растения вполне пригодны в качестве подвоев.

После отделения дугообразных отводков получают однолетки клонового подвоя, которые высаживают в маточник (рис.).

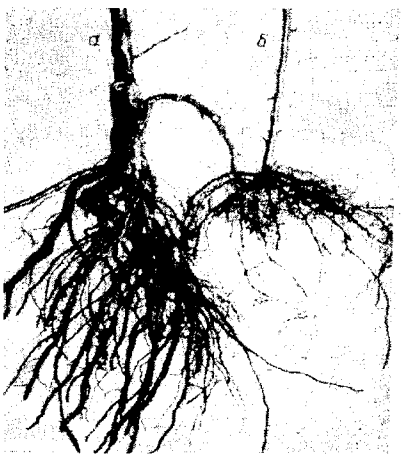


Рисунок 1 – Однолетний саженец (а) и укоренившийся отводок (б), выращенные на семенном подвое

Размещают маточники на ровном или с небольшим уклоном участке с достаточно плодородной и легко структурной почвой. Участок должен быть обеспечен орошением. Лучшими почвами являются супесчаные или легкосуглинистые с повышенным содержанием гумуса и достаточно обеспеченные фосфором и калием. Не пригодны тяжелые и легко заплывающие почвы.

При наличии многолетних корневищных и корнеотпрысковых сорняков после уборки предшествующей культуры рекомендуется вносить препараты на основе глифосата (фосулен, утал, раундап) в дозе 3,0-4,0 л/га д.в. при расходе жидкости 300 л/га.

Перед вспашкой на легкой супесчаной почве вносят по 90 кг/га д.в. фосфорно-калийных удобрений и 100 т/га торфа. Вспашку проводят плугами ПЛП –3-35 с пружинным предохранителем на всю глубину пахотного слоя. После вспашки участок содержат под черным паром, а перед посадкой выравнивают с помощью АКШ-3,6 или КПМ-4. На суглинистой почве дополнительно вносят 200 т/га верхового торфа или опилки. Проводят чизелевание чизельным плугом ПЧ-2,5 или ПЧ-4,5. Такое рыхление способствует проникновению торфа и опилок в подпахотный горизонт и лучшему перемешиванию его с почвой.

При недостатке органических удобрений, в средней и северной зонах плодоводства в середине июля, высевают однолетние травы (редька масличная, 35-40 кг/га или рапс яровой, 10 – 12 кг/га), осенью их запахивают, весной сажают подвои. На юге сидераты высевают весной и запахивают в период цветения, к осени закладывают маточник.

Перед посадкой участок разбивают на кварталы размером до 1 га. Длина рядов 100 м. При большей длине рядов усложняется вынос отводков с маточника. Ширина квартала - до 100 м, межквартальных дорог - 5 м. Схема размещения растений в маточнике составляет 1,4 х 0,2 м при выращивании подвоев вертикальными отводками и 1,4 х 0,3 м при

выращивании подвоев горизонтальными отводками. Подвои, обладающие слабой побегообразовательной способностью (ММ106, М9) высаживают гуще, а подвои, образующие большее количество побегов (54-118, 57-545) - реже.

Привитые подвои высаживают в предварительно нарезанные борозды. Основание привоя размещают глубже уровня поверхности почвы на 5-10 см, борозды засыпают почвой и уплотняют вокруг каждого растения. На второй год после посадки плантации, рано весной, до распускания почек, маточные растения срезают, оставляя пенек 3-5 см.

В течение первого года маточник поддерживают в чистом от сорняков состоянии с помощью внесения гербицидов (зенкор, 1 кг/га) штанговым опрыскивателем "Мекосан 2000-12" до распускания почек или междурядными рыхлениями машиной для окучивания клоновых подвоев ОМП –1А, предварительно сняв плуги. В рядах сорняки уничтожают ручной прополкой.

Ежегодно, начиная со второй вегетации, после отрастания побегов до 15-20 см их окучивают первый раз на половину длины вручную. Так как побеги в кустах отрастают неравномерно, то высота окучивания должна быть дифференцированной. Второе и последующие окучивания проводят окучивателем ОМП-1А. После механизированного окучивания, засыпанные маточные кусты поправляют вручную, при необходимости подокучивают внутренние побеги в кусте. Окучивание проводят после дождя или полива. Не соблюдение этого условия значительно снижает укоренение побегов и отрицательно сказывается на развитии корней отводков. За вегетационный период необходимо провести 3-4 окучивания.

Дальнейший уход сводится к прополке и проведению защитных мероприятий против болезней и вредителей.

В маточнике растения чаще повреждаются тлей, а во второй половине вегетации минирующими молями и листовертками. Для борьбы с сосущими и листогрызущими вредителями применяют Би-58 (2 л/га), каратэ (0,3 л/га). Против болезней используют, скор (0,2 кг/га), азофос (5 кг/га), строби (0,2 кг/га). В течение вегетации, начиная с фазы полного развития листьев, проводят 3-4 опрыскивания.

Отводки отделяют со второго года. Перед отделением кусты разокучивают с обеих сторон, отпахивая почву с помощью окучивателя ОМП – 1А, меняя местами правый и левый плуги. Оставшуюся между отводками почву удаляют вручную зубовыми мотыгами, садовыми вилами или выдувают пневматической машиной ПМП-2,5. Побеги срезают у основания, оставляя шипики длиной 1 см. Отделенные отводки складывают по помологическим сортам и вывозят к месту сортировки и хранения.

Различие в получении посадочного материала способом окулировки и зимней прививки состоит в сроках проведения работ и подготовке прививочных компонентов.

Зимнюю прививку делают в декабре-марте в специализированных или приспособленных для этого помещениях, где должны быть прививочная, стратификационная камеры и помещения для хранения.

За 4-5 дней до прививки сеянцы и за 2-3 дня – черенки вносят в теплое помещение (до +20°С), чтобы прививочные компоненты «пробудились». Затем прививочные компоненты хорошо промывают и вытирают. Черенки клонового подвоя прививают в корневую шейку сеянца способом улучшенной копулировки, вприклад с язычком или в боковой зарез в зависимости от соответствия толщины прививаемых компонентов. Готовые прививки помещают в ящики (яблочные) и пересыпают влажными, пропаренными опилками, переносят в стратификационную камеру (температура +20...+22°С, относительная влажность воздуха 100%), где они находятся до образования каллюса. Затем прививки переносят в холодное хранилище (температура 0...-3°С), где они находятся до высадки в поле. При хранении следят за температурным режимом (ниже

-6°С каллюс повреждается), влажностью воздуха и субстрата в ящиках (субстрат не должен пересыхать).

Закладку маточников однолетками от зимней прививки проводят по той же схеме, что и однолеток, полученных окулировкой.

Заключение

Успех выполнения вышеизложенных способов ускоренного размножения клоновых подвоев во многом зависит от способности размножаемого подвоя к корнеобразованию. Если корнеобразовательный процесс недостаточный, то следует применить приемы, стимулирующие его. Для облегчения борьбы с дикой порослью, появляющейся в процессе эксплуатации маточника, заложенного привитыми однолетками, окулировку или прививку следует проводить на виды яблони, отличающиеся от размножаемых типов подвоев по какому-либо морфологическому признаку, например, по окраске листьев или стеблей.

Литература

1. Жабровский И.Е. Хозяйственно-биологические особенности новых клоновых подвоев яблони в условиях Республики Беларусь: Дис... канд. с.-х. наук: 06.01.07. – п. Самохваловичи Минской обл., 1999. – 134 с.

2. Выращивание саженцев плодово-ягодных культур / А.Ф.Радюк, В.А.Самусь, А.И.Пуцило и др. – Мн: Ураджай. 1991. – С. 10 - 28.

3. Татаринов А.Н. Садоводство на клоновых подвоях. - Киев: Урожай, 1988. - 208 с.

УДК 631.22.014:636.084.7

УЧЕТ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ

Дашков В.Н., д.т.н., профессор, Баран Т.И. (БГАТУ),
Гутман В.Н., к.т. н., доцент
(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Аннотация

В статье производится анализ реологических свойств концентрированных кормов и кормовых добавок, влияющих на организм животных. Обосновываются параметры оборудования для приготовления и раздачи свинопоголовью.

Введение

Свиноводство, с точки зрения затрат труда и производственных средств, наиболее окупаемая отрасль, что связано с многоплодием и скоро скороспелостью свиней, хорошей оплатой корма, высоким убойным выходом мяса.

Для обеспечения полной потребности животноводства республики в концентрированных кормах и рационального использования зерна, выделяемого на кормовые цели, необходимо производить 10 млн. тонн комбикормов в год. Из них 5 млн. тонн для крупных животноводческих комплексов и птицефабрик могут вырабатываться на государственных комбикормовых заводах. Еще 5 млн. тонн необходимо производить непосредственно в сельхозпредприятиях республики. Однако значительная часть оборудования комбикормовых цехов и установок, работающих в хозяйствах, устарела и не отвечает современным требованиям по качеству измельчения, смешивания и дозирования

компонентов. Не обеспечивается автоматизация управления технологическим процессом, что снижает эффективность использования комбикормов.

Покупать импортное дорогостоящее оборудование для обеспечения вышеуказанных процессов не предоставляется возможным для сельхозпредприятий.

Основная часть

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработаны и поставлены на производство современные комбикормовые цеха УПКП-2 и КОК-5, которые могут выпускать 2 и 5 тонн готовой продукции в час соответственно. Оборудование для цехов оснащено весоизмерительной системой дозирования компонентов, устройством периодического их смешивания и автоматизированной системой управления. Удельное потребление электроэнергии составляет 13,5 – 16,0 кВт·ч/т, однородность измельчения и равномерность смешивания – 90 – 95 %.

Характерной особенностью этих цехов является разработанная автоматизированная система управления техническим процессом, обеспечивающая централизованное компьютерное управление приводами всех механизмов, непрерывное отображение и получение информации об их состоянии. Оно успешно работает во многих хозяйствах республики, например в СПК «ЛукиАгро» Кореличского района, «Торговый Дом Ждановичи» Минского района, РСДУП « Экспериментальная база «Зазерье» Пуховичского района.

Разрабатываются технологии и оборудование для снижения дефицита кормовых добавок для комбикормовых предприятий. В 2009 году прошли приемочные испытания и поставлена на производство линия по переработке отходов животного происхождения (отходов забоя, падежа, рыбопереработки и т.п.). С ее помощью можно получать протеиновые кормовые добавки. В основу технологии положен метод сухого экструдирования отходов с наполнителем. Процесс переработки экологически чист: отсутствуют отходы, вредные выбросы, неприятный запах. Кроме подвода электроэнергии не требуются другие виды энергоносителей, а также вода. Полученный таким способом продукт превосходит по качеству корм, изготовленный по традиционным технологиям. Данная технология окупается в течение года и позволяет практически отказаться от неэкономичных и неэкологичных варочных котлов Лаапса для получения мясной и рыбной муки. Опытный образец линии смонтирован на Государственном предприятии «Селекционно-гибридный центр «Западный» Брестского района, который в год производит около 2 тыс. тонн протеиновых добавок и использует их в своем комбикормовом цеху. По данной технологии начали работать ОАО «Беловежский» Каменецкого района, ОАО «Минская птицефабрика им. Н.К.Крупской», ОАО «Слонимский мясокомбинат».

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработан комплект оборудования кормления и поения супоросных свиноматок КОКС (Табл. 1).

Таблица 1 - Техническая характеристика комплекта оборудования кормления и поения супоросных свиноматок КОКС

Тип агрегата	стационарный
Объем бункера, м3	15,6
Производительность, т/ч: • линии поперечной раздачи • линии продольной раздачи	 до 1,0 до 0,4
Обслуживаемое поголовье, гол.	500
Длина транспортирования, м	12–99
Сохранность кормосмеси, %	100
Удельный расход электроэнергии, кВт ч/т	не более 2

Комплект предназначен для кормления свиней мелкопорционными дозами комбикорма и одновременного их поения при свободном доступе животных к кормушке. Использование кормушки позволяет скармливать комбикорма малыми дозами, что исключает их потери и повышает усвояемость корма.

В настоящее время ведутся работы по созданию оборудования для производства высокобелковых кормовых добавок на основе рапса, компонентов его переработки, зернобобовых и других источников местного сырья.

Для обеспечения сельскохозяйственных животных минеральными добавками планируется разработать оборудование для производства комплексных минеральных добавок с использованием местных сапропелей, представляющих собой уникальный органоминеральный комплекс, богатый макро- и микроэлементами и витаминами, запасы которого в республике составляют для нужд животноводства более 300 млн. $м^3$.

Для сухих кормов приемлемо установить автоматизированную систему раздачи. Автоматизированная система раздачи сухих кормов обладает рядом преимуществ: экономия ресурсов, простота в эксплуатации, значительное сокращение трудозатрат, работа в автоматическом режиме через программатор (Рис.1).

Рисунок 1 - Общий вид комплекта оборудования кормления и поения супоросных свиноматок КОКС.

В автоматизированную систему сухого кормления входит следующее оборудование:

-накопительный бункер оперативного запаса, в котором осуществляется хранение такого количества корма, которого могло бы хватить на 2-3 дня;

-приемная воронка;

-цепочно-шайбовый кормовой транспортер, приводимый в движение электроприводом;

-подающая труба транспортера;

-сенсор, регулирующий остановку транспортера;

-бункерные кормушки или дозаторы;

-пульт управления.

Бункерные кормушки используются для кормления различных половозрастных групп: для поросят на откорме и доращивании, свиней на откорме и т.д. Бункерные кормушки для поросят на откорме были разработаны с появлением технологии содержания животных на доращивании и откорме «вволю».

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработано и освоен в производстве на ОАО «Калинковичский РМЗ» смеситель влажных кормов с весовым дозированием для свиней СВД-2, который предназначен для приема, взвешивания на тензовесах, смешивания и нормированной выдачи влажных кормосмесей в систему

кормораздачи. Отличительной особенностью смесителя является применение тензовесов, что позволяет обеспечить кормление свиней по заданному рациону с весовым дозированием компонентов без потерь корма в окружающую среду.

Современная комбикормовая промышленность Беларуси для кормления животных на свинофермах выпускает различные виды и формы комбикормов. В таблице 2 приведен пример технологии выращивания свиней при среднесуточном привесе 525г за весь период выращивания.

Таблица 2 - Технология выращивания свиней при среднесуточном привесе 525г за весь период выращивания

Неделя жизни кормления	Марка потребляемого комбикорма	Среднесуточная потребность в кормах одного поросенка (кг.)	Среднесуточная потребность в воде одного поросенка (литр)	Средняя масса тела животного (кг.)
4-6	СК-11	0,400	1,3	5-12
7-8	СК-16	0,650	1,9	12-17
9-12	СК-21	1,100	3,0	17-30
13-15	СК-21	1,550	4,7	30-42
16-19	КК-55	2,100	6,3	42-58
20-24	КК-55	2,800	8,3	58-78
25-32	КК-55	3,100	9,3	78-110

Комбикорма такие как: СК-1 – применяется для откорма холостых и супоросных свиноматок, СК-10 – для откорма супоросных свиноматок, СК-11 – для откорма поросят в возрасте 9-42 дней, СК-16 – для откорма поросят в возрасте 43-60 дней, СК-21 – для поросят в возрасте от 61 до 104 дней, СК-26 – для откорма свиней первого периода, СК-31 – для откорма свиней второго периода, КК-55 – для откорма свиней до жирных кондиций, выпускаются и премиксы: КС-1, КС-2, КС-3, КС4-2 и производятся кормовые добавки для всех видов животных. Как рассыпная, так и гранулированная формы комбикормов имеют свои положительные и отрицательные стороны. При гранулировании на 1-2 % происходит увеличение стоимости комбикорма, так как появляется дополнительная технологическая операция. Во вторых происходит потеря биологически активных веществ в рационе при влаготермическом воздействии. Так же у некоторых особей при потреблении комбикорма в гранулированном виде определяется склонность к развитию поражений желудочно-кишечного тракта. Гранулированные корма используются в свиноводстве и в общих показателях положительные стороны значительно перевешивают отрицательные.

Некоторым препятствием к гранулированию является компонентный состав комбикормов для свиноматок в рецептах СК-1. При изготовлении такого комбикорма в состав входят кормовые средства с неудовлетворительными технологическими свойствами, снижающими прочность гранул (ячмень, овес, отруби). Гранулы комбикорма, произведенные из такого сырья, при снижении температуры после прохождения матрицы способны разрушаться и крошится. Более дефицитное и дорогое зерно – фуражная пшеница, укрепляющая гранулы благодаря свойствам клейковины, в комбикормах для взрослого поголовья используется в ограниченном количестве или не вводится. В Беларуси недостаточно производится альбумина, который эффективно склеивает компонентный состав гранул и препятствует их разрушению. Так же на многих отечественных предприятий хлебопродуктов отсутствуют линии ввода мелассы, которая способствует улучшению крепости гранул. При выработке комбикормов нового поколения, обладающих стабильным и высоким продуктивным действием, необходимо предусмотреть их эффективное применение на всем этапе технологической цепочки кормоиспользования. С

практической точки зрения исключительно важно знать, насколько изменяется зоотехническая сбалансированность рассыпных комбикормов при процессах транспортировки, хранения и раздачи.

Несмотря на повсеместное использование комбикормов, в рационах свиноводческих предприятий нередко отмечается дефицит ряда жизненно необходимых для организма минеральных компонентов и биологически активных веществ. Отчасти это следствие того, что Беларусь относится к биогеохимической провинции с пониженным содержанием в почве йода, селена, меди, кобальта, марганца и цинка. Решается эта проблема путем применения минеральных кормовых добавок, большинство из которых производится за рубежом и имеет высокую стоимость. В то же время республика обладает значительным потенциалом для использования с этой целью торфа, глины, трепела и др. Это недорогое природное сырье при скармливании животным не оказывает негативного влияния на качество продукции и обогащает рационы важными для организма животных минеральными веществами. Для повышения эффективности отрасли необходимо пересматривать существующие рецепты стандартных комбикормов и совершенствовать систему питания с помощью различных биологически активных добавок. В кормлении животных применяется более сотни кормовых добавок и препаратов, которые используются для балансирования рационов по недостающим элементам питания, улучшения поедаемости основных кормов, повышения переваримости и использования питательных веществ рационов, целенаправленного изменения обмена веществ и профилактики стрессовых состояний. Все добавки имеют специфические свойства, и в зависимости от дозы по-разному влияют на организм животного. В оптимальных количествах они оказывают стимулирующее воздействие, а передозировка этих веществ в рационах приводит к отрицательным последствиям. Следовательно, их использование должно быть основано на глубоком знании действии на организм и технологии применения в кормлении животных.

Заключение

1. Основной особенностью создания оборудования для приготовления и раздачи комбикормов в Республике Беларусь является разработка автоматизированных систем управления техническим процессом, обеспечивающих централизованное компьютерное управление приводами всех механизмов, непрерывное отображение и получение информации об их состоянии.

2. Для повышения эффективности свиноводства пересматриваются существующие рецепты стандартных комбикормов и совершенствуется система питания с помощью различных биологически активных добавок. Вместе с тем добавки имеют специфические свойства, и в зависимости от дозы по-разному влияют на реологические свойства комбикорма, существенно изменяя такие параметры, как сыпучесть, прилипаемость, угол естественного откоса и т. д., что необходимо учитывать при разработке конструкции рабочих органов новых систем.

Список использованной литературы

1.Самосюк В.Г. Комбикорм по-белорусски/Самосюк В.Г., Передня В.И., Минько Л.Ф, Шведко А.Ф.//Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2011.

2.Хоченков А.А. Сбалансированность россыпных комбикормов для свиноматок//Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Минск, 2010.

3.Гурьянов А.М. Микроминеральное питание свиней/А.М.Гурьянов. Саранск: ковылк. тип., 2007. 404с.

4.Гурьянов А.М. Эффективность применения БВМД в рационах/ А.М.Гурьянов, С.В.Петуненков, А.В.Борин//Свиноводство. -2004. -№2-.С.8.

5.Кошелев А.Н. Производство комбикормов и кормовых смесей/А.Н.Кошелев, Л.А.Глебов. М.: Агропромиздат, 1986. 176с.

6.ПономоренкоЮ.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: монография/ Ю.А.Пономоренко. Минск: Экоперспектива, 2007. 960с.

7.Курс лекций «Технология заготовки и приготовления кормов» для слушателей ФПК и студентов БГАТУ. Минск -2003. 148с.

УДК 631.348.45

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ КАПЕЛЬ РАБОЧЕГО РАСТВОРА ПЕСТИЦИДА БЕЗ УЧЕТА СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

И.С. Крук [1,3], к.т.н., доцент, А.В. Мучинский[1], к.т.н., доцент, О.В. Гордеенко [2],к.т.н., доцент, А.А. Новиков [3], зав. кафедрой, О.Г. Горовых [3], к.т.н, доцент В.В. Садовский [3], преподаватель, И.А. Тарасевич[1], ассистент

[1]Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск);
[2]Белорусская государственная сельскохозяйственная академия (г. Горки);
[3]Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС РБ (п. Светлая Роща)

Эффективность технологического процесса определяется закономерностями полета и падения капель жидкости. Исследование кинематических параметров движения капель жидкости позволяет определить силу воздействия и место падения на обрабатываемую поверхность, обосновать конструкцию, размеры, режимы работы и параметры установки распылителей. Рассмотрим процесс движения капли, пренебрегая силами сопротивления окружающей среды.

На каплю, вылетевшую из сопла распылителя, действует сила тяжести G, под действием которой она продолжает свое падение

$$G = mg, \tag{1}$$

где $m_к$ – масса капли;

g – ускорение свободного падения.

Для исследования процесса падения капли рассмотрим ее движение в неподвижной xOz и подвижной (естественной) $nM\tau$ системах координат (рис. 1). Направим ось $M\tau$ по касательной к траектории движения в сторону возрастания дуговой координаты OM, а ось Mn – по радиусу кривизны траектории в сторону ее вогнутости. Составим дифференциальные уравнения движения капли в проекциях на естественные оси:

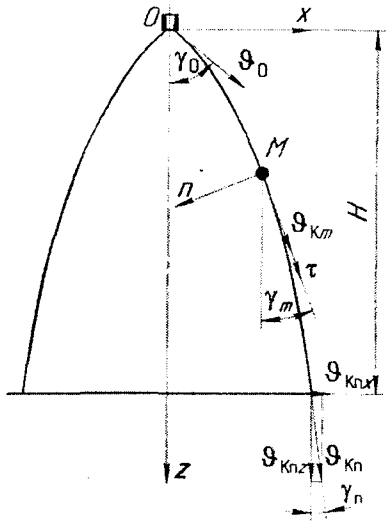


Рис. 1

$$m \cdot \frac{d\vartheta_к}{dt} = mg \cdot \cos\gamma; \qquad m \cdot \frac{\vartheta_к^{\,2}}{\rho} = m \cdot g \cdot \sin\gamma. \tag{2}$$

где ρ– радиус кривизны траектории точки *M* в заданный момент времени.

Выразим радиус кривизны траектории точки через бесконечно малую дуговую координату:

$$\frac{1}{\rho} = -\frac{d\gamma}{ds} = -\frac{d\gamma}{dt} \cdot \frac{dt}{ds} = -\frac{1}{\vartheta_к} \cdot \frac{d\gamma}{dt}. \tag{3}$$

где d*s* – изменение дуговой координаты на траектории движения за время d*t*;
dφ – угол, определяющий положение точки в начале и конце дуги ds.

Решив совместно (2) и (3), после преобразований получим уравнение изменения скорости движения капли, выброшенной под углом φ_0 к вертикали со скоростью $\vartheta_{к0}$ при отсутствии сил сопротивления окружающей среды

$$\vartheta_к = \vartheta_{к0} \cdot \frac{\sin\gamma_0}{\sin\gamma}. \tag{4}$$

Для определения траектории полета капли, исследуем ее движение относительно неподвижной системы координат *XOУ*

$$\frac{dx}{dt} = \vartheta_{кx} = \vartheta_к \cdot \sin\gamma = \vartheta_{к0} \sin\gamma_0. \tag{5}$$

Интегрируя выражение (5) с учетом начальных условий, получим

$$x = \vartheta_{к0} \cdot \sin\gamma_0 \cdot t \tag{6}$$

Уравнение движения капли вдоль оси *Oz* имеет вид

$$\frac{m \cdot \mathrm{d}\vartheta_{kz}}{\mathrm{d}t} = mg \quad \text{или} \quad \frac{\mathrm{d}\vartheta_{kz}}{\mathrm{d}t} = g. \tag{7}$$

Интегрируя выражение (7) с учетом начальных условий (t=0; $\vartheta_{ky} = \vartheta_{ky0} = \vartheta_{k0}\cos\gamma_0$), получим

$$\vartheta_{kz} = \frac{\mathrm{d}z}{\mathrm{d}t} = gt + \vartheta_{k0} \cdot \cos\gamma_0. \tag{8}$$

После разделения переменных и последующего интегрирования выражения (8) с учетом начальных условий (при t=0; z=0), получим закон движения капли вдоль оси *Oz*

$$z = \frac{gt^2}{2} + \vartheta_{k0} \cdot t \cdot \cos\gamma_0. \tag{9}$$

Решив уравнение (9) относительно времени падения капли с заданной высоты, получим

$$t = \frac{-\vartheta_{k0} \cdot \cos\gamma_0 + \sqrt{\vartheta_{k0}^2 \cdot \cos^2\gamma_0 + 2 \cdot g \cdot z}}{g}. \tag{10}$$

Таким образом, уравнения (6), (9) и (10) определяют положение капли на траектории ее полета в любой момент времени. Из этих уравнений следует, что кинематические параметры при движении капли без учета сил сопротивления не зависят от массы и геометрических размеров капли.

Исключив из уравнений (6) и (9) время t, получим уравнение траектории капли

$$z = \frac{g \cdot x^2}{2 \cdot \vartheta_{k0}^2}(1 + \mathrm{ctg}^2\gamma_0) + x \cdot \mathrm{ctg}\gamma_0. \tag{11}$$

Из уравнения (11) следует, что капля жидкости под действием сил тяжести без учета сил сопротивления окружающей среды будет двигаться по параболе с вертикальной осью симметрии и вершиной, совпадающей с точкой вылета капли из сопла распылителя.

Вывод

Полученные зависимости позволяют определить координаты и скорость движения капли в заданный момент времени.

Список литературы

1. Кильчевский Н.А. Курс теоретической механики: В 2 т. / М.: Наука. –Т.1: Кинематика, статика, динамика точки. – 1972. – 456 с.

2. Лойцянский Л.Г., Лурье А.И. Курс теоретической механики: В 2 т. / М.: Наука. – Т.2: Динамика. -. 1983. – 640 с.

УДК 004

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Фурунжиев Р.И., к. т н., профессор (БГАТУ)

Активное развитие и применение на предприятиях по производству сельскохозяйственной техники, прикладных НИИ и ведущих университетах страны в последние годы получили многоцелевые универсальные программные комплексы компьютерного инженерного анализа CAE (Computer Aided Engineering), предназначенных для решения задач механики деформируемого твердого тела, механики жидкости и газа, теплопереноса, электромагнетизма и др. [1]. Теоретической основой большинства из этих комплексов является известный метод конечных элементов. Диапазон применимости этого метода, наглядность и сравнительная легкость реализации, делают его серьезными соперниками для любого метода. Наличие же встроенного языка программирования, например языка параметрического программирования APDL (ANSYS Parametric Design Language) в системе ANSYS, открывает новые возможности для проектирования оптимальных технических систем.

В настоящее время программный комплекс ANSYS активно применяется в учебном процессе ряда высших учебных заведений [2]. Опыт применения программы в некоторых ВУЗах России показывает, что он может быть положен в основу сквозной подготовки студентов некоторых специальностей, начиная с первого курса и заканчивая дипломным проектом. На младших курсах студенты знакомятся с возможностями геометрического моделирования конструкций средствами программы, а также импорта геометрии из CAD программ путем использования стандартных графических форматов IGES и STEP. Далее, в курсе теоретической механики, с помощью этой программы могут решаться задачи статики, кинематики и динамики. Благодаря наличию в программе модулей теплового и гидроаэродинамического анализа, а также анализа электромагнитных, электрических полей и пьезоэлектрических явлений программа используется при подготовке специалистов по ряду специальностей большинства факультетов университетов.

Особенно актуальна проблема углубленного изучения и внедрения в науку и производство методов и средств компьютерных информационных технологий в области оптимизация структуры технических решений и их топологии. Для систем, в которых структура проектируемого объекта и его топология предварительно задана, задача решается известными методами, алгоритмами и компьютерными программами параметрической оптимизации для широкого круга объектов. Между тем, выбор рациональной структуры, как правило, оказывает решающее значение на степень оптимальности искомого решения.

Методы оптимизации в рассматриваемой постановке можно классифицировать по типам переменных оптимизации, описывающих структуру и топологию конструкции. Целевая функция и ограничения записываются в виде функций этих переменных, в том числе переменных, которые описывают свойства материала. В зависимости от того, какими свойствами оптимизируемого объекта управляют конструктивные параметры в конкретной задаче, она называется оптимизацией *размеров, структуры и топологии.* Таким образом, при оптимизации предусматривается изменение геометрических размеров, структуры и топологии конструкции до тех пор пока не будет достигнут оптимум с учетом заданных ограничений.

Оптимизация размеров заключается в изменении размеров элементов конструкции при сохранении ее формы и топологии. Например, оптимизация ферм и рам, как правило,

подразумевает определение только оптимальных поперечных сечений соответствующих элементов. Топология фермы фиксирована, поэтому нет необходимости изменять аналитическую модель при изменении переменных. В континуальных плоских структурах в качестве переменной оптимизации, как правило, выбирается толщина пластины.

Оптимизация структуры подразумевает сохранение неизменной топологии объекта при изменении формы. Переменные оптимизации в этом случае задают структуру конструкции. Побочным эффектом оптимизации структуры обычно является оптимизация размеров. Вообще говоря, оптимизация размеров может считаться частным случаем оптимизации структуры. При оптимизации структуры переменными могут быть и параметры границ объемного тела. В частности, в качестве переменных могут быть выбраны координаты узлов, расположенных на границах тела. В этом случае основное требование к модели состоит в том, что она не должна ухудшаться в процессе оптимизации. Это может потребовать регенерации сетки конечных элементов на каждой итерации. При оптимизации структуры методом варьирования границ часто используется концепция область конструкции. Под областями конструкции подразумеваются части, на которые делится расчетная схема. Границы каждой области задаются набором переменных оптимизации. Каждая область конструкции может состоять из множества конечных элементов, которые могут объединяться в суперэлементы. Существует множество способов параметризации границ: представление границы при помощи кубических сплайнов, например, кривыми Безье и B-сплайнами. Задающие точки кривых и поверхностей служат переменными задачи структурной оптимизации.

Оптимизация топологии. Глобальная оптимизация обычно обязательно включает оптимизацию топологии, которая предусматривает формирование границ проектируемого объекта, создание новых границ и удаление существующих. Образно говоря – топологическая оптимизация позволяет подобно скульптору отсечь в конструкции все лишнее из первоначального объема заготовки. Оптимизация заключается в определении значений переменных, соответствующих такой топологии объекта, которая делает поведение данного объекта оптимальным по отношению к структуре. Наиболее широко при топологической оптимизации используется подход формирования базовой структуры, согласно которого пространство конструкции покрывается сеткой узлов как в методе конечных элементов. В этих узлах прикладываются нагрузки и задаются ограничения. *Базовая структура получается путем соединения каждого узла со всеми остальными.* Простой алгоритм поиска позволяет оптимизировать базовую структуру для получения минимального веса или стоимости при условии, что напряжения или перемещения не превысят предельных значений. *В процессе оптимизации лишние элементы базовой структуры удаляются автоматически, когда площадь их поперечного сечения оказывается равной нулю* с помощью имеющихся в некоторых комплексах программных средств. Автоматическое удаление лишних элементов оказывается существенно затрудненным, так как напряжения в элементах резко возрастают при стремлении площади их поперечного сечения к нулю. *Другая проблема состоит в вырождении матрицы жесткости* при удалении некоторых элементов. Сформулированная компьютерная технология эффективно реализуется на языке параметрического программирования APDL комплекса ANSYS.

Литература

1. Фурунжиев, Р.И. Методика компьютерного инженерного анализа технической и экономической эффективности повышения скорости вспашки / Р.И. Фурунжиев, Д.А.Чернышев, А.С. Ковеня // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития. Материалы XI Международной научной конференции. Минск, 14-15 октября, 2010. Том 5. 2010. – С. 92–94.

2. Фурунжиев, Р.И. Компьютерные технологии инженерного анализа в учебном процессе технических университетов // Актуальные проблемы повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса: сборник докладов Международной научно-практической конференции. 24 – 26 ноября 2010 г. В 2 ч. Ч.1 / редколю: Н.В. Казаровец [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2010. – с. 126-129.

УДК 544.6 : 636. 085/087

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ

Кардашов П. В., к.т.н., доцент, Корко В.С., к.т.н., доцент, Дубодел И. Б., к.т.н., доцент, Лицкевич Е.И., Кардашов М. В. (БГАТУ)

На современном этапе развития животноводства важно не только заготовить достаточное количество кормов, но и добиваться того, чтобы они обеспечивали полноценное питание, высокую продуктивность и привес животных. Существенное значение имеет и дезинфекция технологического оборудования, которая в конечном итоге снижает заболеваемость скота.

Одним из способов повышения качества кормов и снижения бактерицидной загрязненности технологического оборудования является обработка их водой, прошедшей электрохимическую активацию.

Как физико-химический процесс электрохимическая активация представляет собой совокупность осуществляемых в условиях минимального выделения тепла электрохимического и электрофизического воздействий на жидкость (преимущественно, на воду) с содержащимися в ней ионами и молекулами растворенных веществ.

Электрохимическая активация позволяет направленно изменять состав растворенных газов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства воды в пределах, намного больших, чем при эквивалентном химическом регулировании, позволяет синтезировать из воды и растворенных веществ химические реагенты (окислители или восстановители) в метастабильном состоянии.

В процессе электроактивации солевого водного раствора, определенной концентрации, происходит разделение на две фракции. В анодной зоне образуется хлорноватистая кислота гипохлорид, хлорат и перихлорат натрия, перекись водорода. Данный раствор обладает антисептическими и бактерицидными свойствами. В катодной зоне происходит выделение газообразного водорода и образование щелочи. Кроме того, в католите образуется избыточное количество гидроксилионов, которые повышают качество кормов, влияющих на рост и развитие животных.

Следовательно, для обработки кормов и дезинфекции технологического оборудования необходимы электрохимически активированные растворы, технологическая схема приготовления которых приведена на рисунке 1.

Процесс приготовления электроактивированных растворов проходит в следующей последовательности: вручную загружается поваренная соль NaCl в емкость для исходных растворов 3, открывается вентиль Y1 и вода заливается в емкость 3 до уровня SL1, включается мешалка M1 на время, необходимое для растворения соли в воде, после чего включается насос M2, который перекачивает порцию раствора из емкости 3 в электрохимический реактор 2, в это же время открывается вентиль Y4 и поступает вода из водопроводной сети, солевой раствор и вода перемешиваются по пути следования в

электрохимический реактор 2, включается источник питания постоянного тока 1. В электрохимическом реакторе жидкость получает свойства анолита и католита, это происходит в результате электрохимических реакций на пластинах реактора. Открываются вентили Y2 и Y3 и электрохимически активированные растворы анолит и католит поступают в емкости 4 и 5. Включается насос М3 и католит из емкости 4 поступает для обработки кормов, при включении насоса М4 анолит поступает для дезинфекции трубопроводов и различного технологического оборудования.

Эффективность разработанной технологии способствует повышению количества и качества выпускаемой продукции животноводства, уменьшению затрат при производстве кормов и дезинфекции технологического оборудования.

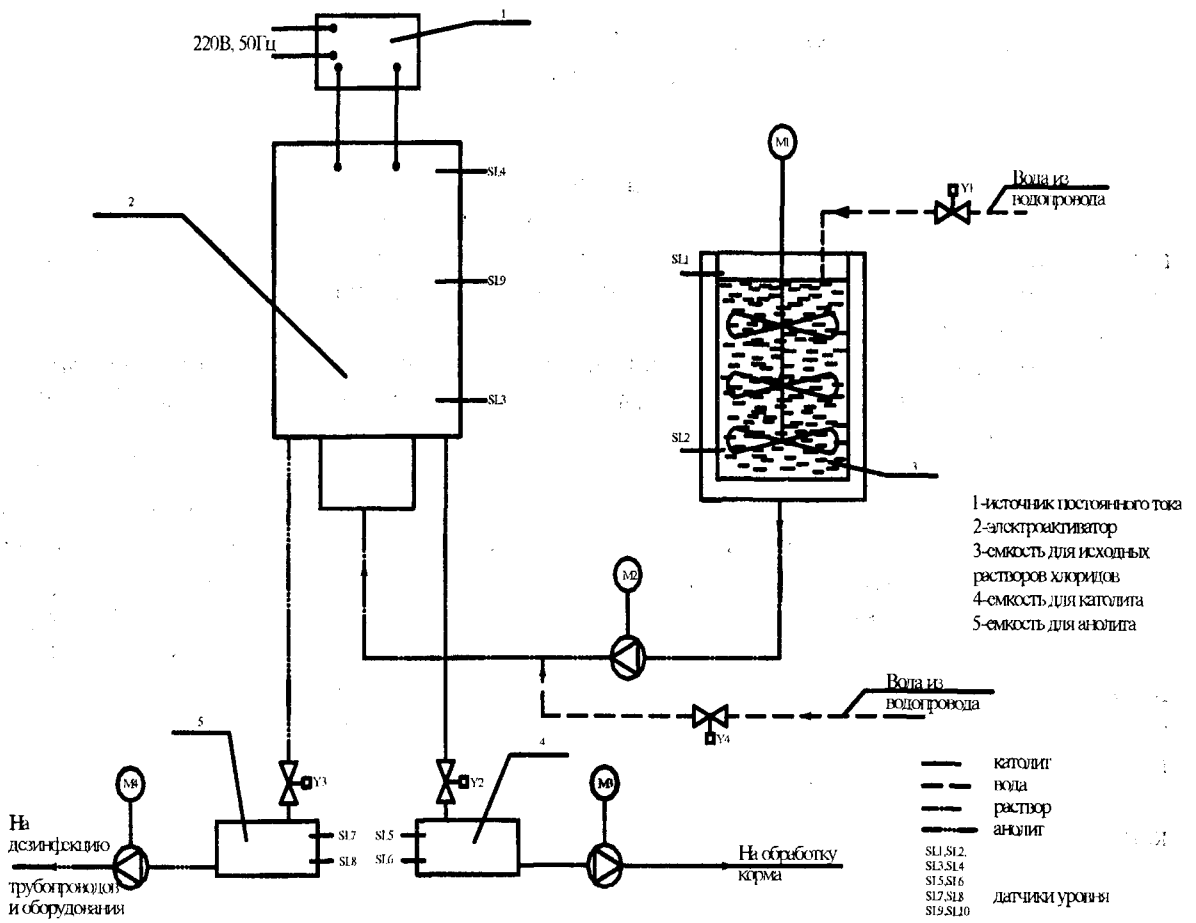


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления активированных растворов.

УДК 631.56:543.812.08

ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССАХ ОБРАЗОВАНИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ АПК

Галушко Е.В., к.т.н., доцент, Костюкевич С.Б., к.ф-м.н., Мириленко А.П., к.т.н. (БГАТУ)

Настоящий доклад представляет обзор научно-практических разработок, выполненных за последние несколько лет Лабораторией прикладных компьютерных технологий в АПК БГАТУ. Направления работ лаборатории включают тематику информационного обеспечения АПК и применения компьютерных технологий в образовательном процессе и создание тренажерных комплексов для сложной сельскохозяйственной техники [1].

Информационный портал АПК

В странах с развитым сельским хозяйством уже многие десятилетия существуют специализированные информационно-консультанционные службы (ИКС) предназначенные для обеспечения сельхозпроизводителей актуальной информацией и обеспечения консультационной помощи на всех стадиях от организации новых производств до сбыта готовой продукции. ИКС создаются на государственном уровне и вносят решающий вклад в поддержку с/х производителей, обеспечение эффективного развития и конкурентоспособности.

Предприятия агропромышленного комплекса республики, работают в условиях жесткой конкуренции с высокотехнологичной аграрной отраслью дальнего зарубежья, и остро нуждаются в широком внедрении новых технологий, обеспечении производителей информационной и консультационной помощью. Особенно актуальной данная проблема стала в последнее десятилетие, когда продовольственная отрасль приобретает в мире стратегический статус. Эти тенденции нашли отражение в государственных программах по увеличению производства и экспорта продовольствия. Однако, следует констатировать, что наших условиях информатизация сельского хозяйства находятся лишь в стадии становления.

Для обеспечения эффективного функционирования информационно-консультационной системы требуются соответствующие технические средства, отвечающие современному состоянию развития компьютерных технологий. В Лаборатории прикладных технологий БГАТУ разработано программное обеспечение информационного портала [2], позволяющей реализовать средствами Интернет-технологий все необходимые функции информационного обеспечения АПК. Портал должен стать основным инструментом функционирования службы в целом и так называемым «центром компетенции» сельскохозяйственной отрасли республики. С макетом портала можно ознакомиться по адресу http://iks.batu.edu.by.

При разработке информационной системы мы исходили из принципов минимизации ресурсов, необходимых для её создания и функционирования и ориентации на решение ряда практических задач:

- оперативный доступ пользователя из любой точки республики к услугам централизованной консультационной службы;
- поддержание интегрированных тематических баз данных;
- консолидация и хранение актуальной информации, относящейся к агропромышленному производству;
- полнотекстовый поиск информации;

- формирование и наращивание «Базы знаний» в процессе работы консультационной службы;
- обеспечение масштабируемости, развития системы.

В создание функциональной структуры системы заложен принцип свободной организации. Система представляет собой совокупность произвольно организованных модулей, находящихся под общим управлением. Такая организация позволяет по мере развития системы свободно добавлять или изменять отдельные модули без потери работоспособности системы в целом.

Отдельной независимой структурной единицей системы является функциональный сервис. В настоящее время сервисы объединены в четыре функциональные группы, включающие один или несколько подразделов:

- Информационно-аналитические сервисы
  - Растениеводство
  - Подготовка и переподготовка специалистов, кадровое обеспечение отрасли
  - Животноводство
  - Средства защиты растений
  - Система машин и оборудования
  - Сельскохозяйственная и автотракторная техника, запасные части и продукты нефтепереработки
  - Анализ и прогноз рынка
- Каталоги ресурсов
  - Каталог сайтов
  - Каталог сельскохозяйственных предприятий
- Консультационная служба
  - Консультация экспертов

Развитее портала предполагает разработку сервисов взаимодействия, включающих доски объявлений, систему тендеров, систему оптовой торговли. Кроме того, планируется создание группы социальных сервисов, включающих общий форум и систему блогов.

Информационно-аналитические сервисы представляют собой структурированный по рубрикам каталог произвольных информационных материалов. Особенностью данного каталога является то, что он может содержать материалы произвольного формата (статьи, документы, графические и видео файлы). Подготовка и занесение материалов не требует существенных трудозатрат и доступны редактуру, имеющему типовые навыки компьютерной грамотности. Функция специализированного поиска рассчитана на работу с информацией произвольного формата. Смысл данного подхода состоит в том, чтобы обеспечить возможность консолидации разнородной нестандартизированной информации из разных источников с минимизацией затрат на наполнение и поддержание. Рубрикация и функция поиска позволят уверенно ориентироваться в информации такого рода.

Применение интернет-технологий в образовательном процессе

В лаборатории прикладных компьютерных технологий был разработан официальный сайт университета (http://batu.edu.by), при создании которого был разработан и применен ряд инновационных решений. Специфика сайта образовательного учреждения состоит в том, что существует большое количество независимых и относительно самодостаточных подразделений, в частности, факультетов и кафедр. В БГАТУ их число составляет порядка пятидесяти. При этом, каждая кафедра и каждый факультет имеет потребность в собственном небольшом сайте. Решение этой задачи при обычном подходе к конструкции и администрированию сайта неосуществимо.

Разработанное нами программное обеспечение основывается на нескольких принципах, обеспечивших эффективное решение проблемы:

- каждое подразделение получает собственный «мини-сайт» в рамках общего сайта университета;
- «мини-сайты» кафедр и факультетов являются типовыми и аналогично организованными;
- общие данные о специальностях, дисциплинах, пособиях хранятся в общей базе данных и единообразно используются в подразделах сайта;
- наполнение и администрирование «мини-сайтов» осуществляется самостоятельно редакторами каждого подразделения, а система разграничения прав доступа обеспечивает информационную безопасность.

Практическое внедрение системы подтвердило правильность разработанной концепции. Эксплуатация сайта показала его устойчивость к сбоям. В настоящее время администрированием подразделов занимаются более пятидесяти редакторов, а информация об университете представлена полно и актуально.

Одно из направлений работы связано с компьютерным моделированием лабораторных работ. В качестве примера можно привести интерактивную модель лабораторной работы по электротехнике «Исследование законов Кирхгофа»[3]. Программное обеспечение моделирует работу реальных измерительных приборов, а пользователь самостоятельно может собирать цепь и производить измерения. Немаловажно, что выполнения работы возможно удаленно, через Интернет. На наш взгляд, данное направление имеет большую перспективу в связи с вступлением республики в болонский процесс и неизбежным расширением доли самостоятельной работы студентов, в том числе с использованием дистанционных средств.

Заключение

В докладе кратко представлены некоторые научные направления, развиваемые в Лабораторией прикладных компьютерных технологий в АПК БГАТУ. В рамки доклада не вошла разрабатываемая в лаборатории тематика создания комплексных статических тренажеров сельскохозяйственной техники. Также можно упомянуть, работы, выполняемые для других отраслей. В частности в 2011 году создан и сдана в эксплуатацию информационная система – портал, представляющий архивные фонды Государственного Фондового Каталога.

Литература

1. Галушко, Е.В. Комплексный статический тренажер зерноуборочного комбайна / Е.В. Га-лушко, О.Ч. Ролич, А.П. Мириленко, К.М. Шестаков, Ю.В. Бондарев, А.А. Прокопенко, Мэн Цинсун // Агропанорама. – 2009. – № 5. – С. 31-36.

2. Галушко Е.В Система информационно-консультационной службы АПК на основе интернет-технологий / Е.В. Галушко, С.Б. Костюкевич, А.П. Мириленко, Д.А. Варвашеня, Г.И. Лазаревич, Ю.В.Ходырева // Электроника инфо. – 2009. – №3 – С.93-96.

3. Варвашеня Д.А. Опыт компьютерного моделирования лабораторных работ по электротехнике. / Варвашеня Д.А., Галушко Е.В., Мириленко А.П. // Материалы международной научно-технической конфе-ренции Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК. Минск 23-24 октября 2009 г.

УДК 621.316.99 (07)

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Федорчук А.И., к.т.н., доцент;
Андруш В.Г., к.т.н. (БГАТУ)

Введение

При разработке методов оценки и прогноза состояние безопасности труда общие методологические и технические решения, используемые на промышленных объектах, не дают такого же социально-экономического эффекта при использовании их в сельскохозяйственном производстве. Это обусловлено, главным образом, спецификой условий функционирования технологических систем АПК.

Сельскохозяйственные машины и агрегаты (вместе с обрабатываемой средой) представляют собой сложные динамические системы. Входные воздействия и выходные переменные являются, как правило случайными процессами. К ним, в соответствии с рассматриваемой проблемой отнесем показатели состояния безопасности труда. В настоящее время это особенность систем управления (в том числе систем обеспечения безопасности труда) при проектировании сельскохозяйственной техники и разработке нормативов ее безопасной эксплуатации учитывается не в полной мере. Это, на наш взгляд, может являться одной из причин, объясняющей высокий уровень производственного травматизма и производственно-обусловленной заболеваемости работников АПК.

Основная часть

Основным исходным требованиям в системе управления (контроля, регулирования) технологическими, энергетическими и трудоохранными процессами является поддержание параметра управления $Y_j(t)$ в допустимых для конкретных условий функционирования границах. Эти границы определяются функциональными допусками, определяемые применяемыми методами и средствами управления параметром $Y_j(t)$. При этом указанные параметры процесса должны являться критерием оптимальности применяемых методов и средств. В этой связи рассмотрим пригодность применяемых в современной науке и практике показателей и оценок для решения задачи обеспечения безопасности технологических систем АПК по критериям их информативности (объективности), прогнозируемости и управляемости.

Для характеристики состояния травматизма на производстве в настоящее время используются следующие методы: статистический, монографический, эргономический и экономический. Статистический метод, включающий групповой и топографический разделы, основан на анализе статистического материала по травматизму. Исходные данные для анализа содержатся в актах формы Н-1, в отчетах предприятий по формах № 7-т и 1-т. С помощью этого метода можно получить сравнительную динамику производственного травматизма за ряд лет по определенным показателям: коэффициентам частоты и тяжести травматизма ($К_Ч$ и $К_Т$), коэффициенту потерь рабочего времени ($К_П$), коэффициенту частоты травматизма со смертельным исходом ($К_{ЧСМ}$), коэффициенту летальности травматизма ($К_Л$).

Для оценки объективности названных показателей исходим из того, что традиционный подход к решению проблемы повышения безопасности труда имеет следующие целевые постановки:

$$Y(K_ч, K_П, K_Т, K_{чСМ}, K_Л, n_1) \rightarrow 0; \quad (1)$$

$$Y(K_ч, K_П, K_Т, K_{чСМ}, K_Л, n_1) \rightarrow \min, \quad (2)$$

где Y – уровень травматизма; n_1 – количество пострадавших.

Первая постановка (1) имеет смысл полной ликвидации травматизма, вторая (2) – минимизацию его уровня.

Известно, что традиционная техника безопасности базируется на категорическом императиве: обеспечить безопасность, не допустить никаких аварий и несчастных случаев. Как показывает практика, такая концепция не адекватна законам техносферы. Требование абсолютной безопасности, подкупающее своей гуманностью, может обернуться трагедией для людей, потому что обеспечить нулевой риск в действующих системах невозможно.

Современный мир отверг концепцию абсолютной безопасности и пришел к концепции приемлемого (допустимого) риска, суть которой – стремление к такой малой опасности, которую приемлет общество в данный период времени. Приемлемый риск сочетает в себе технические, экономические, социальные и политические аспекты и представляет собой некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями ее достижения. Прежде всего, нужно иметь в виду, что экономические возможности повышения безопасности технических систем не безграничны. Так, затрачивая чрезмерные средства на повышения безопасности, можно нанести ущерб социальной сфере, например, ухудшить медицинскую помощь.

По этим и другим причинам представляется более корректным прогнозировать не абсолютные показатели травматизма, а изменения вероятностей несчастных случаев и тяжести их последствий, то есть если A – событие, состоящее в том, что произошло травмирование, то вероятность этого события P = P(A). Числовая определенность вероятности P(A) дает возможность применять для нахождения критериев уровня производственного травматизма аппарат классической теории.

В этой связи рассмотрим процедуру вычисления вероятности травмирования. Для расчетов принимаются исходные данные: n - среднесписочный состав работников того или иного производственного объекта, подлежащего учеты; U – число травм, наблюдаемых на данном производственном объекте в течение года. Принимается теоретическая предпосылка о том, что события A_1, A_2, A_3, ..., A_U (события, состоящие в том, что произошел 1, 2, 3, ..., U-й несчастный случай) являются независимыми и имеют равную вероятность P.

В соответствии с законом больших чисел, сформулированным П.Л.Чебышевым:

$$\lim_{x\to\infty} P\left\{\left|\frac{U}{n} - P\right| \le \xi\right\} = 1. \quad (3)$$

Определение величины P(A) производится по схеме Бернулли, введением случайной величины ξ:

$$\xi_i \begin{Bmatrix} = 0 \\ = 1 \end{Bmatrix}. \quad (4)$$

В соответствии со статистическими данными $\xi_i = 0$, если i-й работник в течение года не имел травм; $\xi_i = 1$, если i-й работник в течение этого времени был травмирован.

Общее число случаев травмирования ξ представляется суммой независимых, одинаково распределенных случайных величин:

$$\xi = \xi_1 + \xi_2 + ... + \xi_n \quad (5)$$

В соответствии с общей теорией:

$$P(\xi = k) = C_n^k P^k q^{n-k} \quad (6)$$

(k=0, 1, 2, ..., n).

Математическое ожидание и дисперсии сумм независимых случайных величин находятся следующим образом:

$$M\xi_i = q0 + P1 = P; \tag{7}$$

$$M\xi = \sum_i M\xi_i = np; \tag{8}$$

$$D\xi_i = q(0-P)^2 + (1-P)^2 = ... = pq; \tag{9}$$

$$D\xi = \sum_i D\xi_i = npq, \tag{10}$$

где $M\xi_i, M\xi$ - соответственно математическое ожидание вероятности травмирования отдельного работника и числа случаев травмирования на группу из n работающих; $D\xi_i, D\xi$ - соответственно дисперсии этих случайных величин.

Эти данные используются для первого контроля согласия теоретической схемы с практикой. При этом исходят из неравенства Чебышева

$$P\left\{\left|\xi - np\right| > k\sigma\right\} \le \frac{1}{k^2}, \tag{11}$$

где $\sigma = \sqrt{D\xi} = \sqrt{npq}$; k – выбранная константа.

Например, при $k = \sqrt{2}$ правая часть неравенства равна 0,5 и неравенство (11) приобретает вид

$$P\left\{\left|\xi - np\right| > \sqrt{2npq}\right\} \le 1. \tag{12}$$

Пользуясь соотношением

$$(\Delta\xi)^2 = 2npq, \tag{13}$$

где $\Delta\xi = \sqrt{2npq}$, можно вычислить значения n, отвечающие $\Delta\xi = 1, 2, 3, ..., n$.

Приняв для определенности, например, что $P = 2 \cdot 10^{-4}$, $q = 1 - P = 1$, находим:

$$n = \frac{(\Delta\xi)^2}{4 \cdot 10^{-4}} = \frac{(\Delta\xi)^2}{4} 10^4. \tag{14}$$

С использованием той же схемы Бернулли дается расчет ожидаемого числа травм на рассматриваемом объекте и вероятности фактически наблюдаемого числа травм. Для получения этих данных используются основная формула распределения Бернулли (6) и формулы математического ожидания по схеме Бернулли (8), в которых величина P определяется статистически по всей совокупности однотипных объектов. Прямой подсчет производится по рекуррентному соотношению:

$$P\left\{\xi = k+1\right\} = \frac{n-k}{k+1} \cdot \frac{p}{q} \left\{\xi = k\right\}, \tag{15}$$

$$P\left\{\xi = 0\right\} = qn, \tag{16}$$

где k = 0, 1, 2, …, n – 1.

Последовательно вычисляемые вероятности $P\left\{\xi = k\right\}$ суммируются:

$$F(x) = \sum_{k=0}^{x} P\left\{\xi = k\right\}. \tag{17}$$

Таким образом, находятся все значения функции распределения случайной величины.

Заключение

Известные методы оценки трудоохранной деятельности, прогнозирование травматизма на производстве и средства его предупреждения разрабатываются параллельно

и взаимно между собой не увязаны. Становится очевидной необходимость решения научно-технической проблемы повышения безопасности труда операторов сельскохозяйственной техники, состоящей в разработке единой методологической концепции оценки состояния и прогнозирования безопасности труда на основе вероятностных методов для определения ожидаемого количества несчастных случаев и тяжести их последствий на рассматриваемом сельскохозяйственном объекте.

Литература

1. СТБ 18001-2005 Системы управления охраной труда. Общие требования.

2. Асаенок А.И. Профессиональные риски: методика анализа и управления / А.И. Асаенок, Е.Е. Кученева, А.Ф. Минаковский. – Минск: Бестпринт, 2009.

3. Юсупов, Р.Х. Производственная среда предприятия АПК как информационная динамическая система при анализе и прогнозировании травматизма и профессионально-обусловленной заболеваемости // Р.Х. Юсупов, А.В. Зайнешев, Ю.Г. Горшков. Москва: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009.

4. Федорчук, А.И. Теоретические основы охраны труда в сельском хозяйстве / А.И. Федорчук // Монография. – Минск: 2004.

УДК 681.51

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ

Кулаков Г.Т., д.т.н., проф., Кулаков А.Т., к.т.н., доц.
Белорусский национальный технический университет
Ковалев В.А., к.т.н., доц. (БГАТУ)

Большинство технологических процессов, в том числе и в АПК, имеют запаздывание по каналу регулирующего воздействия, которым нельзя пренебречь, поскольку их влияние на динамику процесса весьма велико. Так, например, величина максимальной динамической ошибки регулирования системы при отработке крайнего внешнего возмущения, приложенного к выходу объекта регулирования, в первую очередь определяется величиной запаздывания по каналу регулирующего воздействия.

Для автоматизации таких объектов широкое распространение получили двухконтурные системы автоматического регулирования, расчет параметров динамической настройки которых осуществляются по известным методам [1]. Эти методы основаны на экспериментальных переходных характеристиках объектов регулирования с запаздыванием по каналу регулирующего воздействия, передаточные функции которых аппроксимируются, например, в виде инерционного звена второго порядка с запаздыванием [2]:

$$W_{об}(p) = \frac{K_o e^{-\tau_y p}}{(T_1 p + 1)(\sigma p + 1)}, \qquad (1)$$

где K_o - коэффициент передачи объекта; T_1, σ - соответственно большая и меньшая постоянные времени передаточной функции; τ_y - время условного запаздывания объекта по каналу регулирующего воздействия.

В качестве примера рассмотрим систему автоматического регулирования (САР) с дифференцированием промежуточного сигнала, структурная схема, которой приведена на рис.1.

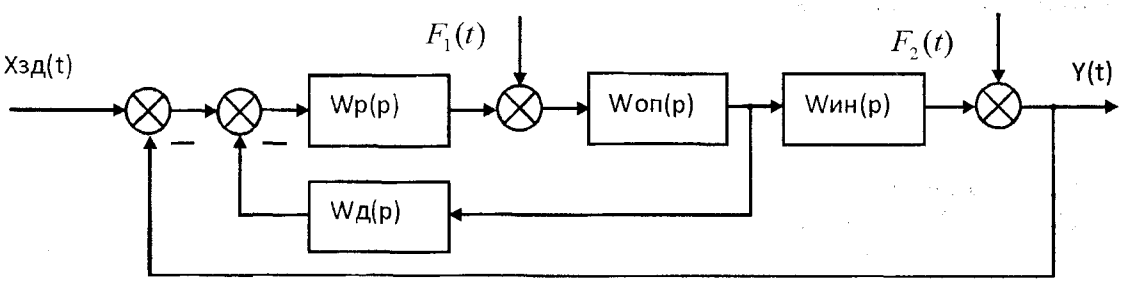


Рисунок 1 – Структурная схема САР с дифференцированием промежуточного сигнала

Здесь передаточная функция опережающего участка имеет вид:

$$W_{оп}(p) = \frac{K_{оп}}{(T_{оп}p+1)(\sigma_{оп}p+1)} = \frac{4,6}{(19,1p+1)(3p+1)}, \quad (2)$$

где $K_{оп}$ - коэффициент передачи опережающего участка; $T_{оп}, \sigma_{оп}$ - соответственно большая и меньшая постоянные времени передаточной функции опережающего участка.

Передаточная функция инерционного участка объекта представлена инерционным звеном второго порядка с запаздыванием:

$$W_{ин}(p) = \frac{K_{ин}e^{-\tau_y P}}{(T_{ин}p+1)(\sigma_{ин}p+1)} = \frac{1,02e^{-70,7p}}{(126,3p+1)(21,3p+1)}, \quad (3)$$

где $K_{ин}$ - коэффициент передачи инерционного участка; $T_{ин}, \sigma_{ин}$ - соответственно большая и меньшая постоянные времени передаточной функции инерционного участка.

Крайнее внешнее возмущающее воздействие $F_2(t)$ имеет вид инерционного звена первого порядка:

$$W_в(p) = \frac{K_в}{T_в p+1} = \frac{5}{30p+1}, \quad (4)$$

где $K_в$ - коэффициент передачи; $T_в$ - постоянная времени.

Параметры динамической настройки дифференциатора рассчитаны методом полной компенсации в частном виде по передаточной функции инерционного участка объекта (3) на оптимальную отработку крайнего внешнего возмущения [2]:

$$W_д(p) = \frac{K_д T_д p}{T_д p+1} = \frac{0,96*147,6p}{147,6p+1}, \quad (5)$$

где $K_д$ - коэффициент передачи дифференциатора; $T_д$ - время дифференцирования.

Регулятор с ПИ-алгоритмом регулирования был рассчитан методом частичной компенсации [2] по передаточной функции опережающего участка объекта регулирования (2) с учетом найденного значения коэффициента передачи дифференциатора $K_д$. На оптимальную отработку внутреннего возмущения $F_1(t)$:

$$W_Р(p) = \frac{K_Р(T_И p+1)}{T_И p} = \frac{1,2(10,2p+1)}{10,2p}, \quad (6)$$

где K_P - коэффициент передачи ПИ-регулятора; $T_И$ - время интегрирования.

При отработке задающего воздействия типовой САР с инерционным участком объекта в виде инерционного звена второго порядка время регулирования составляет 697 сек. (кривая 1, рис.2) с максимальным перерегулированием 16% при степени затухания процесса, равным 1.

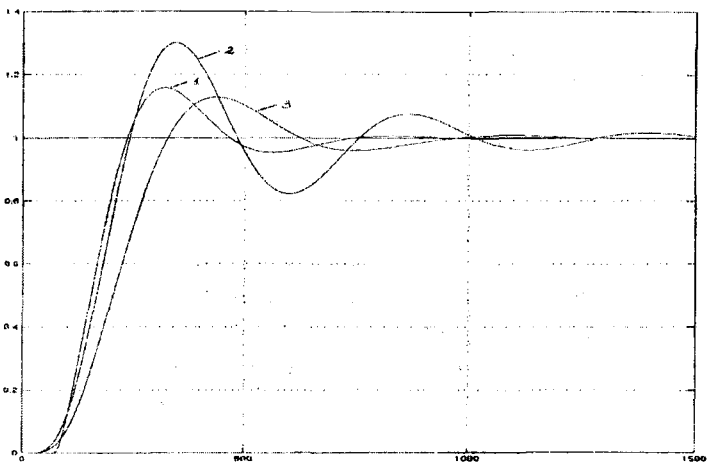


Рисунок 2 – Графики отработки системой задающего воздействия: 1 – типовая САР с передаточной функцией инерционного участка (3); 2 – типовая САР с передаточной функцией инерционного участка в виде n последовательно соединенных инерционных звеньев первого порядка с одинаковыми постоянными времени (7); 3 – САР с дифференциатором, параметры динамической настройки, которой оптимизированы по предлагаемому способу.

В этом случае полное время отработки системой крайнего внешнего возмущения $F_2(t)$ составляет 958 с (кривая 2, рис.2). При этом максимальная величина динамической ошибки регулирования достигает 94,4%, а степень затухания переходного процесса составляет 0,95.

Вместе с тем, передаточную функцию инерционного участка (3), используя методику, приведенную в [3], можно представить в виде n последовательно соединенных инерционных звеньев первого порядка с одинаковыми постоянными времени T_O:

$$W_{ИН}(p) = \frac{K_{ИН}}{(T_O p + 1)^n} = \frac{1{,}02}{(41{,}6p + 1)^5}. \qquad (7)$$

Такая передаточная функция более соответствует физической сущности динамики многих объектов регулирования. Если оставить параметры динамической настройки типовой САР (рис.1) прежними, а при моделировании системы регулирования использовать передаточную функцию (7), то, как при отработке скачка задающего воздействия (кривая 2, рис.2), так и при отработке крайнего внешнего возмущения $F_2(t)$ (кривая 2, рис.3), степень затухания переходного процесса уменьшится до 0,75 при отработке задающего воздействия и до 0,82 при отработке крайнего внешнего воздействия.

Для устранения этого недостатка, передаточную функцию (7) приведем к виду инерционного звена первого порядка с запаздыванием [4]:

$$W^*_{ИН}(p) = \frac{K_{ИН} e^{-\tau_1 p}}{T_1 p + 1}, \qquad (8)$$

где τ_1 - время запаздывания; T_1 - постоянная времени.

Согласно [3]:

$$T_1 = \sqrt{n}T_0 = 93\,c;\ \tau_1 = nT_0 - T_1 = T_0(n - \sqrt{n}) = 115\,c. \quad (9)$$

численные значения, которых гарантируют совпадение амплитудно-частотных характеристик инерционного участка в области низких и средних частот для передаточных функций (7) и (8).

В результате чего параметры динамической настройки дифференциатора по методу полной компенсации примут вид [2]:

$$T_д = \tau_1 = 115\,c; \quad (10)$$

$$K_д = \frac{2K_{ИН}T_1}{\tau_1} = \frac{2*1{,}02*93}{115} = 1{,}65. \quad (11)$$

Это позволяет, при отработке системой задающего воздействия, уменьшить время регулирования с 1473 с до 920 с, т.е. в 1,6 раза с повышением степени затухания ψ с 0,75 до 1,0 (кривая 3, рис.2). При отработке внешнего возмущения время регулирования уменьшается в 1,2 раза с увеличением степени затухания ψ с 0,87 до 0,97. Это решает проблему повышения устойчивости и качества регулирования.

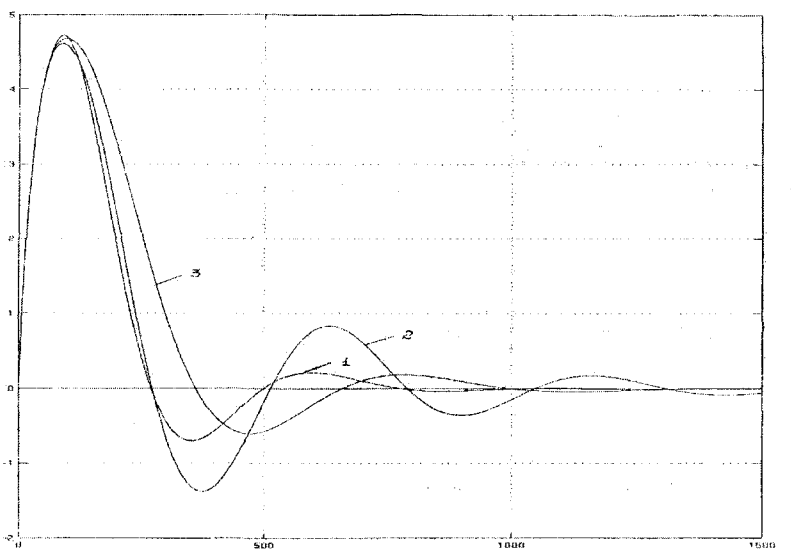


Рисунок 3 – Графики отработки системой крайнего внешнего возмущения $F_2(t)$: 1 – типовая САР с передаточной функцией инерционного участка (3); 2 – типовая САР с передаточной функцией инерционного участка в виде n последовательно соединенных инерционных звеньев первого порядка с одинаковыми постоянными времени (7); 3 – САР с дифференциатором, параметры динамической настройки, которой оптимизированы по предлагаемому способу.

Таким образом, предложен способ улучшения качества систем автоматического регулирования для объектов представленных в виде n последовательно включенных инерционных звеньев первого порядка.

Литература

1. Кузьмицкий, И.Ф. Теория автоматического управления [Текст]: учеб. пособие для специальности «Автоматизация технологических процессов и производств»/И.Ф. Кузьмицкий, Г.Т. Кулаков.- Минск: БГТУ, 2006.- 486 с.

2. Кулаков, Г.Т. Анализ и синтез систем автоматического регулирования [Текст]: учеб. пособие/Г.Т. Кулаков. – Минск: УП «Технопринт», 2003.-135с.

3. Теория автоматического управления. Лабораторные работы для студентов специальности 1-53 01 04 «Автоматическое управление теплоэнергетическими объектами на ТЭС на стенде тренажере систем автоматизации отопления и горячего водоснабжения» [Текст]: /Г.Т. Кулаков, М.С. Горелышева, Н.В. Воюш. - Минск: БНТУ, 2010. – 35с.

4. Власов-Власюк, О.Б. Экспериментальные методы в автоматике [Текст]: / О.Б. Власов-Власюк. - М.: Машиностроение, 1969. – 375с.

УДК 631.171:658.011.54]:633/635

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Бусел И.П., к.э.н., доцент, Крук И.С., к.т.н., доцент, Мучинский А.В., к.т.н., доцент; Гарустович Т.Г., Тарасевич И.А. (БГАТУ)

Себестоимость, как известно, состоит из прямых и приведенных издержек. Точку рентабельности (безубыточности) Тб производства сельскохозяйственной продукции можно определить либо из рисунка 1, либо по формуле

$$T_Б = \frac{U_{const}}{Ц_р - U_{привед}}, \quad (1)$$

где U_{const} – постоянные издержки (отчисления на амортизацию, ремонт, хранение, управление, страхование);

$Ц_р$ – цена реализации продукции;

$U_{привед}$ – приведенные затраты (стоимость горюче-смазочных материалов, семян, удобрений, средств защиты, заработная плата, отчисления на социальные нужды).

Слева от точки Тб находится зона убытков, справа – зона прибыли. Из данного графика имеем, с одной стороны, что при вложении дополнительной единицы затрат, урожайность увеличивается на величину $\Delta У$, при реализации которой дополнительные вложения могут окупаться или быть убыточными. С другой – что для определенных условий производства, можно найти величину затрат, которую необходимо вложить, чтобы получить требуемую урожайность. Однако можно сделать вывод, что если нами получена урожайность $У_2$, а точка рентабельности соответствует урожайности $У_1$, то наши затраты окупятся при реализации валового сбора, соответствующего $У_1 \cdot S$ по цене реализации Цр, а прибыль составит величину, соответствующую произведению объема реализации $(У_2 - У_1) \cdot S$ на всю туже цену.

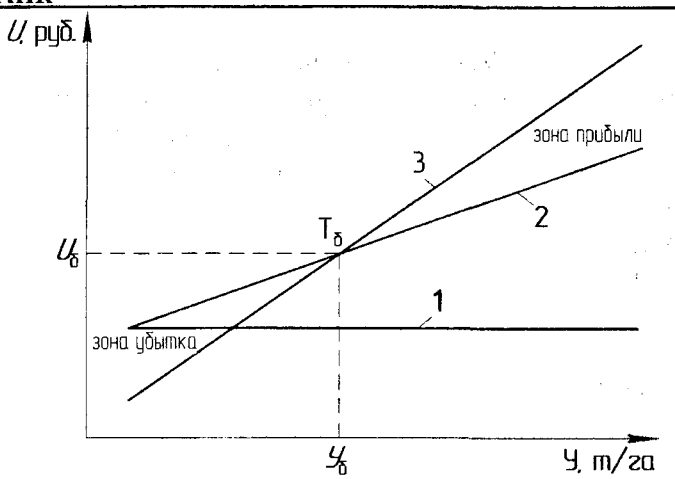


Рисунок 1 – График определения зоны рентабельности производства продукции растениеводства: 1 – эксплуатационные издержки, 2 – приведенные издержки, 3 – произведение цены Цр на объем *Q*р реализации.

Из графика видно, что для движения точки рентабельности влево, то есть получения наименьшей величины безубыточной урожайности, необходимо либо увеличивать цену и объем реализации, либо снижать эксплуатационные и приведенные издержки.

Снижение эксплуатационных издержек возможно при использовании в технологиях возделывания современных высокопроизводительных комбинированных агрегатов, а приведенных – элементов системы точного земледелия.

Разнообразие сельскохозяйственной техники ставит проблему определения критериев выбора и покупки наилучших сельскохозяйственных машин и эффективного использования машинно-тракторных агрегатов в заданных условиях.

Эффективность в механизации – положительный количественный и качественный результат, получаемый от применения машин, в сравнении с существующими способами и средствами механизации, предназначенных для выполнения данного сельскохозяйственного процесса. Для средств механизации в растениеводстве применимы три оценки эффективности [1–3]: агрономическая (сведения о качестве работы машины при разных почвенно-климатических условиях), эксплуатационная (сведения об особенностях эксплуатации техники), экономическая (сведения о цене, сроку службы, часовой производительности, прямых затратах труда, материалоемкости, энергоемкости и капиталоемкости процесса, расходе топлива, текущих и приведенных затратах на единицу работы).

Как известно, все показатели, входящие в экономическую оценку, зависят от основного показателя работы агрегата – часовой производительности, которая определяется рабочей шириной захвата агрегата $B_р$ (м), средней рабочей скоростью его движения $\vartheta_р$ (км/ч) и коэффициентом использования времени смены τ [4]

$$W = 0{,}1 \cdot B_р \cdot \vartheta_р \cdot \tau. \qquad (2)$$

Коэффициент использования времени смены определяется как [4]

$$\tau = \frac{T_P}{T_{CM}} = (\tau_1 + \tau_2 + \tau_5 + \tau_6 - 3) \cdot \varphi, \qquad (3)$$

где $\tau_1 = \frac{(T_{CM} - t_1)}{T_{CM}}$, $\tau_2 = \frac{(T_{CM} - t_2)}{T_{CM}}$, $\tau_5 = \frac{(T_{CM} - t_5)}{T_{CM}}$, $\tau_6 = \frac{(T_{CM} - t_6)}{T_{CM}}$ – частные коэффициенты, учитывающие соответственно затраты времени на технологическое и техническое обслуживание, личные надобности и подготовительно-заключительные операции;

φ – коэффициент рабочих ходов;

T_P, T_{CM} – соответственно чистое рабочее время и нормативное время смены, ч.

Из вышесказанного следует, что изменение коэффициента использования времени смены пропорционально изменению коэффициента рабочих ходов, который зависит от длины гона L (рисунок 2)

$$L_P = L - 2 \cdot E; \varphi = f(L_P) \Rightarrow \tau, \varphi = f(L), \quad (4)$$

где E – ширина поворотной полосы, м.

Рассмотрим пример. Заданы радиус поворота агрегата $R_0 = 6$ м, длина выезда $e = 0{,}38$ м, расстояние между крайними точками по ширине $d_K = 2.5$ м, способ движения агрегата - челночный, для которого φ определяется по формуле $\varphi = \frac{L_P}{L_P + 6 \cdot R_0 + 2 \cdot e}$, преобразовывая и подставляя исходные значения в которую, получим

$$\varphi = \frac{L - 2 \cdot E}{L - 2 \cdot E + 6 \cdot R_0 + 2 \cdot e} = \frac{L - 36{,}86}{L - 0{,}1}. \quad (5)$$

Исследуем зависимость (5) при различных значения длины гона и строим график зависимостей (рисунок 2)

С одной стороны, агрегаты могут иметь выше производительность при выполнении технологической операции за один проход по полю, а с другой – большую длину холостых ходов на поворотах (разворотах), а следовательно, и коэффициента использования времени смены, что в конечном итоге отразится на значении часовой производительности. Значит, есть границы, в пределах которых на конечный результат отрицательное влияние одной стороны превосходит положительный эффект другой, что приводит к уменьшению часовой производительности агрегата. Поэтому необходимо проводить исследования изменения экономической эффективности применения того или иного агрегата на различных длинах гона и площадях полей, так как возможен такой вариант, когда при значениях $L_1 \ldots Lo$ оправдано применение одного агрегата, а при $Lo \ldots L_N$ – другого (рисунок 3).

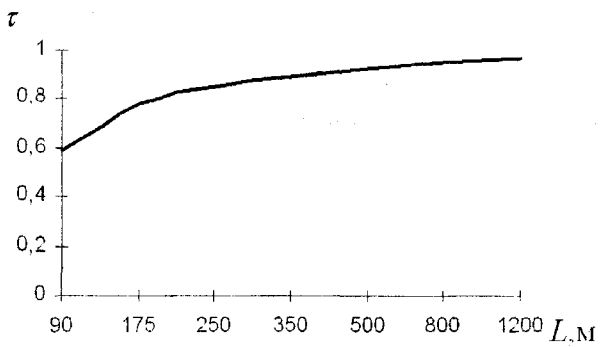


Рисунок 2 – Зависимость коэффициента использования времени смены τ от длины гона L при челночном способе движения агрегата

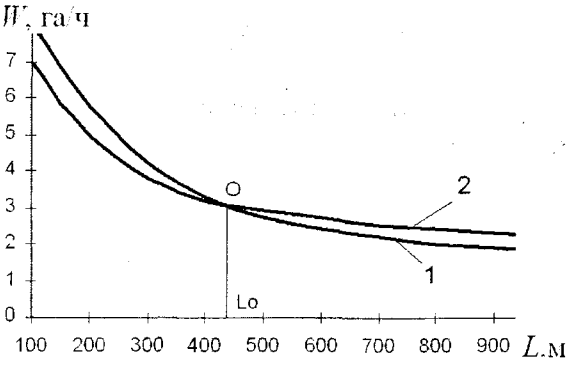


Рисунок 3 – Зависимость часовой производительности W на выполнении одной технологический операции разными агрегатами (1, 2) от длины гона L

Вывод

Анализируя графики, представленные на рисунках 2 и 3 следует отметить, что длина гона оказывает существенное влияние на коэффициент рабочих ходов, а следовательно и на производительность агрегата. Поэтому необходимо проводить комплексную сравнительную экономическую оценку использования агрегатов на участках с разными длинами гона. При этом определяется значение такой длины гона *Lo*, в которой нельзя отдать предпочтение одному из агрегатов.

Список литературы

1. Горячкин М.И. Экономическое обоснование способов механизации сельскохозяйственного производства. М.: Сельхозиздат, 1962. – 263 с.

2. Горячкин, В.П. Собрание сочинений. В трех томах. Том 1. М.: «Колос», 1965. – 720 с.

3. Севернев, М.М. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. Мн.: «Ураджай», 1994. – 222 с.

4. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Учебное пособие. Под ред. Будько Ю.В. Мн.: Ураджай, 1991.

УДК 338.43:620.9

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Королевич Н. Г., к.э.н., доцент, Матох С. А., к.э.н., доцент (БГАТУ)

Введение

В современном мире в связи с возрастающим пониманием мирового сообщества необходимости замены натурального топлива альтернативным быстрыми темпами увеличиваются объемы использования биотоплива. Сельское хозяйство играет важную роль в формировании биоэкономики, в развитии рынка биологических видов топлива, поскольку продукция именно растительного происхождения (кукуруза, пшеница, соя, рапс и т. п.) является сырьем для биотопливной промышленности. Внедрение и развитие интенсивной

биогазовой технологии позволяет снизить себестоимость производства сельскохозяйственной продукции, расширяет рынки сбыта и ассортимент товарной продукции сельхозпроизводителей.

Основная часть

Ограниченность запасов нефти и природного газа предопределяет активизацию поиска альтернативных видов топлива. По прогнозным данным в ближайшие 25 лет ожидается резкое падение добычи невозобновляемых видов энергетических ресурсов. Опережающий рост тарифов и цен на топливо и электроэнергию по сравнению с ценами на сельскохозяйственную продукцию (с 2000 года цена дизтоплива и доля энергозатрат в себестоимости продукции увеличилась в 8 раз), увеличение численности автотракторной техники обостряет экономические проблемы, связанные с использованием традиционных моторных топлив. В общем балансе загрязнений окружающей среды доля двигателей внутреннего сгорания превышает 70 %. Поэтому в последние годы много внимания уделяется возобновляемым источникам энергии, получаемых из растительного сырья.

Разработками альтернативной энергетики и ее внедрением занимаются ученые 50 стран, в Европе поставлена цель довести использование биотоплива на транспорте до 15 % к 2015 году.

Развитие биоэнергетики способствует приближению цен на сырье к их энергетическому эквиваленту. Поэтому рапс, пшеница и другие культуры становятся энергетическими товарами. Применительно к сельскохозяйственному производству несомненный приоритет принадлежит биотопливу на основе растительных масел для дизельных двигателей – биодизельному топливу. Сегодня оно с успехом используется в ряде стран как альтернатива дизельному топливу. Например, в Евросоюзе для производства биодизеля сегодня используется около половины урожая рапса. В свою очередь, вышеуказанные достоинства биодизеля открывают дополнительные возможности для развития сельского хозяйства, что доказывает тесную взаимосвязь между данными рынками.

Активное использование возобновляемых источников энергии из сельскохозяйственного сырья наблюдается в США, Японии, Бразилии, Китае, Индии, Канаде, странах ЕС. Во многих странах (даже в нефте- и газоэкспортирующих) созданы специальные органы исполнительной власти, координирующие реализацию программ в области производства альтернативной энергии. Так, в США принят закон «О сельском хозяйстве», где указано, что создание биозаводов – национальная задача, а госучреждения страны обязаны использовать биотопливо. Обеспечиваются поддержкой масштабные исследования по переработке биомассы в биоэтанол в партнерстве государственного и частного секторов.

Международная энергетическая ассоциация (IEA) прогнозирует, что к 2030 году мировое производство биотоплива увеличится до 150 млн т энергетического эквивалента нефти. Ежегодные темпы прироста производства составят 7–9 %.

В Европе к 2010 г. потребление автомобильного топлива из возобновляемого сырья (биоэтанол и биодизель) достигло 15 млн т. В Германии биодизель продают более 2000 заправок. Через 15 лет планирует полностью отказаться от нефти в пользу биоэнергетики Швеция, где уже сейчас каждая заправка, продающая более 4 млн л бензина в год, обязана иметь колонку топлива Е85 (85 % биоэтанола и 15 % бензина). Машины, работающие на биоэтаноле, не платят за парковку, снижены налоги на автомобиль.

В странах СНГ первый завод топливного биоэтанола был запущен в сентябре 2006 г. в Казахстане. В настоящий момент строятся еще несколько заводов. На Украине действует закон, стимулирующий производство моторных бензинов с добавками биоэтанола

(реформулированные бензины), при этом акциз на такие топлива в 2007 г. был снижен с 60 евро/т до 30 евро, а так же установлена нулевая ставка акцизного сбора на топливный биоэтанол, производимый на украинских заводах.

Естественно, в ближайшей перспективе биотопливо не сможет полностью заменить нефтяное топливо. Для производства биоэтанола в требуемом количестве просто не хватит зерна. По оценке компании Volkswagen, к 2030 г. примерно 1/2 используемого в мире топлива будут составлять бензин и дизтопливо с очень низким содержанием серы, а значительную часть рынка - сжиженный газ и жидкое топливо на основе газа.

Так как сырьем для целлюлозного этанола служат непищевые остатки (солома, трава и опилки), производство биоэтанола из них не ставит под угрозу пищевой баланс. Учитывая постоянный избыток целлюлозы, полученный этанол вполне может обеспечивать энергию для мотора так же эффективно, как и бензин. В то же время себестоимость производства целлюлозного этанола остается выше себестоимости биоэтанола зернового.

Таким образом, энергетика на растительной и древесной биомассе становится эффективной самоокупаемой отраслью, конкурентоспособной по отношению к энергетике на ископаемом топливе во многих странах мира. Беларусь также подходит для развития биоэнергетики благодаря наличию больших массивов промышленного леса, равнинного ландшафта, хорошо развитой инфраструктуры распределения энергии и тепла, современных предприятий энергетического и общего машиностроения, аграрной направленностью развития экономики. Кроме того, в Беларуси биоэнергетика интенсивно развивается в условиях необходимости достичь определенного уровня энергетической безопасности и в соответствии положениям Международного соглашения об изменении глобального климата. Развитие этой отрасли предопределено также политикой импортозамещения, когда часть долга и текущих оплат в твердой валюте за импортируемые энергоресурсы может быть снижена за счет производства и использования местных топлив. социальной выгодой, когда в рамках создания инфраструктуры новой отрасли будут созданы новые рабочие места (до 10 тыс. мест на млн. тут/год); экологическим эффектом.

Конечной целью развития биоэнергетики является создание собственного топливно-энергетического цикла на возобновляемых видах биотоплива с учетом экологических и экономических преимуществ данного направления.

В Беларуси по данным 2010 года действовала 51 ферма крупного рогатого скота (200 тыс. голов); 69 свинокомплексов (1,2 млн. голов); 17 птицефабрик и 48 птицеводческих комплексов (21 млн. голов). Функционировало 4 биогазовых комплекса и 1 электростанция на свалочном газе. До конца 2012 года планируется строительство 39 биогазовых комплексов и энергоисточников на свалочном газе. Оценочный объем производства биогаза может составить 503,7 млн. куб. метров в год, что эквивалентно 433,2 тыс. т у.т. Для реализации данной задачи планируется организация производства отечественных биогазовых установок. Технически доступный потенциал биотоплива в Беларуси может покрыть до 8-10 % ожидаемого дефицита мощностей. Положительный опыт ряда стран, прежде всего Скандинавских, в наращивании мощностей биоэнергетических станций, говорит о том, что биоэнергетика рано или поздно займет свое место и в Беларуси.

В качестве основных направлений научно-исследовательских и поисковых работ для развития биоэнергетики в Республике Беларусь можно рассматривать:

- изучение ресурсов получения биотоплива;
- создание основ технологий переработки биотоплива в энергетическую продукцию;
- изучение сопутствующих экологических проблем с целью поиска эффективных контрмер;
- создание методологической и информационной основы для разработки оборудования, использующего местные виды топлива;
- разработка и обоснование технологии использования местных видов топлива

совместно с традиционными видами топлива для производства тепла и электроэнергии.

Экономические оценки различных вариантов полного или частичного замещения ископаемого топлива на энергоблоках показали, что они могут быть обеспечены биомассой и затраты на их реконструкцию будут экономически эффективными. По прогнозу капитальные затраты составят до 1,5 млн долларов на 1 МВт, а внутренняя норма рентабельности составит около 50 % при сроках окупаемости до 5 лет. Общая мощность вводимых объектов в рамках ближайшей программы развития биоэнергетики Беларуси может экономить ежегодно до 380 тысяч т у.т. ископаемого топлива.

На биотопливе может быть обеспечена работа значительного количества котельных малой и средней мощности, нескольких электрогенерирующих блоков. Суммарный вклад биотоплива в баланс ТЭР в 2020 году может составить 3,5 - 4,5 млн. т у.т./год или от 8 % до 12 % развития данного топливного направления. Наличие небольшого, но независимого от внешних поставок источника ТЭР повышает устойчивость энергосистемы и энергетическую безопасность страны.

Заключение

Мир вступает в эру биоэкономики, то есть экономики, основанной на биотехнологиях, использующей возобновляемое сырье для производства энергии и материалов. Преимуществами биоэкономики являются: в социальной сфере – диверсификация экономики сельского хозяйства, развитие сельских регионов, улучшение качества жизни; в экономике – снижение себестоимости, повышение качества продукции, появление новых продуктов и рынков сбыта, снижение зависимости торговли от энергоресурсов; в экологии –предотвращение загрязнения окружающей среды, снижение объемов выбросов газов, вызывающих парниковый эффект, и других ядовитых веществ.

Литература

1. Журнал «Экологические системы», № 4, 2008.
2. Постановление Совета министров Республики Беларусь 9 августа 2010 г. N 1180 «Об утверждении стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь».

УДК 631.22.018

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ НА ПРИВОД ВИНТА ГОМОГЕНИЗАТОРА ЗАКЛЮЧЕННОГО В ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ КОЖУХ

И.М. Швед, А.В. Китун, к. т. н.
(БГАТУ)

Аннотация

Внедрение энергосберегающей техники для утилизации навоза на фермах и комплексах позволит уменьшить затраты на утилизацию навоза и улучшить экологическую обстановку в Республике. В статье приведен теоретический расчет, позволяющий определить мощность на привод винта гомогенизатора заключенного в кожух.

Введение

Навоз сельскохозяйственных животных – ценное удобрение, содержащее все необходимые для питания растений элементы.

В последнее время наблюдается тенденция строительства и модернизация коровников, улучшение поголовья стада. В таких коровниках применяются самые современные технологии раздачи кормов, удаления и утилизации навоза, регулирования микроклимата, средств машинного доения и первичной обработки молока. Способ содержания коров — беспривязный на щелевых полах с удалением навоза дельтаскреперами с последующим перемещением его в бетонные или стальные навозохранилища, в которых навоз перемешивается при помощи гомогенизаторов для навоза [1].

Если навоз переработать, высушить и расфасовать, то он превращается в органические удобрения, и может составить конкуренцию минеральным удобрениям и даже вовсе заменить их. Переработка навоза технологиями аэробной и анаэробной ферментацией превращается в экологически безопасное органическое удобрение, богатое питательными веществами, в форме усваиваемой растениями.

Основная часть

В настоящее время на комплексах навоз поступает в навозохранилище, где по мере хранения жидкий навоз расслаивается, причем его слои резко отличаются по своим физико-механическим свойствам. На поверхности образуется плотная корка влажностью 60...80%. На дне образуется осадок влажностью 85...88%, состоящий из твердых частей, а между нижним и верхним слоем располагается жидкая осветленная фракция влажностью 92...99%.

Перед транспортировкой жидкого навоза из навозохранилища его необходимо перемешать до образования однородной консистенции. Для этого применяются гомогенизаторы для навоза. Рабочим органом предложенных гомогенизаторов является лопастной винт, закрепленный на валу и приводящийся во вращения от электродвигателя или вала отбора мощности трактора. Гомогенизатор для навоза работает следующим образом. Опустив гомогенизатор в массу жидкого навоза включается привод, передающий вращение на вал с винтом, который создает вихревые потоки жидкой фракции навоза, чем поднимает осадок со дна хранилища и затем вместе с жидкой фракцией перемешивается.

Недостатком известных гомогенизаторов является то, что засохшие комки навоза, попадая в рабочую зону винта, лишь отбрасываются к периферии не измельчаясь, что приводит к некачественному перемешиванию навозной массы и увеличению затрат энергии на выполняемый технологический процесс.

Для того чтобы снизить затраты энергии на выполняемый технологический процесс и улучшить однородность массы жидкого навоза, винт устанавливается в кожух. При этом образуется направленный поток массы жидкого навоза, разбивающий слежавшийся навозный слой. Для определения мощности, потребной на привод винта гомогенизатора, рассмотрим действующие на него силы.

При работе гомогенизатора, лопасти винта воздействуют на навозную массу. На перемещение винтом потока навоза в кожухе длиной h затрачивается сила F. При выполнении технологического процесса по перемешиванию навоза включается в работу винт гомогенизатора, вращающийся с заданной частотой ω. При вращении винта захватываемая масса навоза перемещается на расстояние равное его шагу винтовой поверхности H. Таким образом потребляемую мощность можно определить, с учетом физических и технических факторов, в общем виде по формуле:

$$N = \frac{F \cdot \omega \cdot g \cdot H \cdot h}{\upsilon^2}, \quad (1)$$

где F – сила создаваемая, гомогенизатором при воздействии на жидкую фракцию навоза, Н;

υ □ скорость движения частиц жидкости, м/с;

ω – частота вращения винта гомогенизатора, с $^{-1}$;

g – ускорение свободного падения, м/с ^{2};

H – шаг винтовой поверхности гомогенизатора □ расстояние, проходимое отрезком вдоль оси за один оборот, м;

h – длина кожуха гомогенизатора, м.

Скорость частиц жидкости равна геометрической сумме скорости истечения жидкости из кожуха υ_1 и окружной скорости винта гомогенизатора υ_2. Результирующая скоростей определяется по формуле:

$$\upsilon^2 = \upsilon_1^2 + \upsilon_2^2, \quad (2)$$

Скорость истечения жидкости из кожуха определяется из выражения:

$$\upsilon_1 = \omega \cdot D, \quad (3)$$

где ω – угловая скорость винта, с $^{-1}$;

D – диаметр жидкости образованный внутренними стенками цилиндрического кожуха, м;

Окружная скорость винта определяется из выражения:

$$\upsilon_2 = \omega \cdot R, \quad (4)$$

где R – радиус винта гомогенизатора, м;

Подставив в формулы (3), (4) в выражение (2) определим значение результирующей скорости:

$$\upsilon^2 = \omega^2 \left(R^2 + D^2 \right), \quad (5)$$

Сила, приложенная винтом на жидкую фракцию навоза, будет определятся разностью силы затраченной на движение жидкости винтом $F_{дв}$ и силы трения жидкости о стенки кожуха в котором установлен винт $F_{тр}$, т.е:

$$F = F_{дв} - F_{тр}, \quad (6)$$

Частицы навоза в процессе перемешивания налипают на поверхности лопастей винта и кожуха гомогенизатора, увеличивая силу, затраченную на движение жидкости винтом.

Силу, затраченную на движение жидкости винтом, предлагается определить по выражению:

$$F_{дв} = \lambda \cdot k \cdot R \cdot \sin\alpha, \quad (7)$$

где λ – максимальное напряжение прилипания навоза критической влажностью к поверхностям рабочего органа гомогенизатора, Н/м ^{2};

k – высота центральной части лопасти винта гомогенизатора, м;

α – угол установки лопасти винта гомогенизатора относительно плоскости вращения, град.

Силу трения частиц жидкости о стенки кожуха можно определить из выражения:

$$F_{тр} = f \cdot F_{дв}, \tag{8}$$

где f – коэффициент трения жидкости о стенки кожуха.

Подставив выражения (7), (8) в формулу (6) определим результирующую сил:

$$F = (1 - f)\lambda \cdot k \cdot R \cdot \sin\alpha, \tag{9}$$

Из названия «винт» ясно, что форма его лопастей выполнена по винтовой поверхности. Простейшая винтовая поверхность образуется так. Пусть имеется некоторая прямая линия OO_1 – ось винтовой поверхности. Имеется также отрезок прямой AB, перпендикулярный OO_1, – образующая винтовой поверхности, причем точка B лежит на оси. Если точку В перемещать вдоль оси с постоянной скоростью, а отрезок AB равномерно вращать вокруг этой оси, получается винтовая поверхность. Каждая точка образующей в пространстве описывает винтовую линию, проекция которой на плоскость, параллельную оси, есть синусоида, а на перпендикулярную – окружность. Расстояние, проходимое отрезком вдоль оси за один оборот, называется шагом винтовой поверхности H.

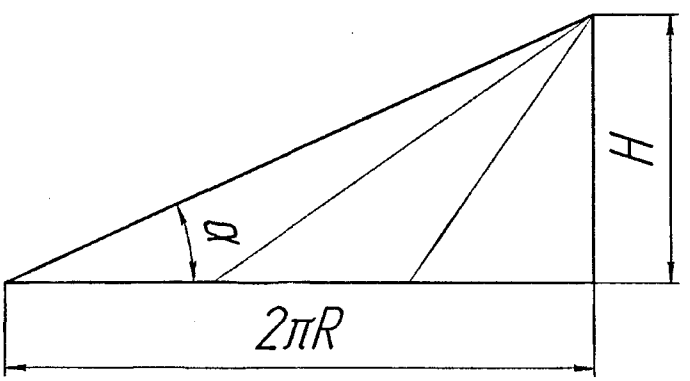


Рисунок 1 – Шаговый треугольник винтовой поверхности

Пересечем полученную винтовую поверхность соосным цилиндром радиуса $AB = R$, разрежем цилиндр вдоль его образующей и развернем на плоскость. Развертка цилиндра – прямоугольник, одна сторона которого равна $2\pi R$, а другая – H. На этой развертке винтовая линия изобразится в виде диагонали прямоугольника. Треугольник, образованный двумя сторонами прямоугольника и винтовой линией, называется шаговым треугольником, а угол в его основании α – шаговым углом (рисунок 1). На основании шагового треугольника шаг винтовой поверхности гомогенизатора определяется по формуле [2]:

$$H = 2\pi \cdot R \cdot tg\alpha, \tag{10}$$

После преобразований, подставив полученные выражения (5), (9), (10) в формулу (1), определим мощность на привод винта:

$$N = \frac{(1 - f)2\pi \cdot \lambda \cdot k \cdot R^2 \cdot h \cdot g \cdot \sin\alpha \cdot tg\alpha}{\omega\left(R^2 + D^2\right)}. \tag{11}$$

Таким образом, из формулы (11) видно, что мощность на привод винта гомогенизатора зависит от физико-механических свойств навоза, геометрических параметров винта и кожуха, опоясывающего рабочий орган гомогенизатора.

Заключение

На основании вышеизложенного можно заключить, что установив кожух опоясывающий винт гомогенизатора для навоза, создается направленный, сужающийся поток жидкой фракции навоза и возникает реактивная струя жидкой фракции, что обеспечивает перемещение его в массу, в зависимости от ее плотности и обеспечивающий оптимальный режим образования навозной смеси, снижающий непроизводительные затраты энергии затраченные на привод винта, которые зависят от его геометрических параметров и размеров кожуха опоясывающего винт гомогенизатора.

Литература:

1. Актуальные проблемы механизации кормопроизводства и животноводства: Издание производственного характера./ Гл. редактор А.С. Добышев. — Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2007. – С. 179-190.

2. Судовые движители: учеб. пособие / С.В. Антоненко; Дальневосточный государственный технический университет. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. – 126 с.

УДК 331.45

СНИЖЕНИЕ ТРАВМАТИЗМА В АПК РАЗРАБОТКОЙ СОВРЕМЕННЫХ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ

Андруш В.Г., к.т.н.;
Федорчук А.И., к.т.н., доцент; Евтух А.К.
(БГАТУ)

Сохранения здоровья работающих – это не только предпосылка для высокой производительности труда, повышения благосостояния, но и залог устойчивого социально-экономического развития республики и является одной из важнейших функций государства, основной его социальной политики [1].

Наиболее травмоопасными отраслями экономики Республики Беларусь являются строительство, сельское хозяйство и промышленность. Коэффициент частоты потерпевших при несчастных случаях на производстве и со смертельным исходом в среднем за период 2006-2008 гг. соответственно составляет 1,82; 1,48; 1,30 при среднем коэффициенте по двадцати одной отрасли Республики Беларусь 0,64, что в 2-3 раза ниже, чем в трех приведенных отраслях [2].

Пространство, в котором постоянно действует или периодически возникает производственный фактор, опасный для жизни и здоровья человека, называется опасной зоной.

Для снижения травмоопасности для обслуживающего персонала при нахождении в опасных зонах применяются различные системы безопасности. Повышение эффективности применения таких систем в составе технологического оборудования достигается с помощью использования различных защитных устройств в том числе фотобарьеров. Фотобарьеры обычно содержат в качестве основных конструктивных элементов оптический излучатель, фотоприемник, электронный блок управления, а также блоки коммутации оборудования и оповещения оператора.

Фотобарьеры при работе подвергаются воздействию различных источников засветки, в числе которых могут случайно оказаться и отражающие поверхности, которые негативно

влияют на их надежность. Повысить надежность фотобарьеров при работе в таких условиях можно, опираясь на различные принципы организации и управления системы. Например, в блоках управления фотобарьеров можно использовать микроконтроллеры, обеспечивающие программирование приема-передачи оптических кодо-импульсных сигналов.

С учетом вышеизложенных принципов проектирования в ОИПИ НАН Беларуси разработаны одно- и многолучевые фотобарьеры [3].

Более помехоустойчивым является электрочувствительное предохранительное оборудование, использующее радиоактивные электронно-оптические предохранительные устройства.

Для разработки такого оборудования необходимо предоставить конструкторам, изготовителям и другим заинтересованным сторонам методологию расчета минимальных расстояний защитных устройств оборудования (машины) до опасной зоны, основанную на корректном выборе устройств обнаружения или исполнительных устройств по соответствующим стандартам типов А, В или С или по результатам выполнения оценки риска.

Соблюдение расчетных расстояний обеспечит достаточную степень защиты обслуживающею персонала от риска, связанного с приближением к опасной зоне, которая характеризуется опасностями травмирования устройствами механического типа.

Методология расположения устройств обнаружения или приведения в действие предохранительного оборудования в соответствии стандартом [4], заключается в следующем.

а) Идентифицировать опасности и оценить риски (см. ИСО/ТО 12100-1, ИСО 14121).

б) Выбрать один из установленных типов предохранительного оборудования по стандарту типа С для конкретной машины (если он существует) и использовать значение расстояния, указанное в этом стандарте.

в) Использовать формулы для расчета минимального расстояния для выбранного предохранительного оборудования, приведенные в данном стандарте, если стандарт типа С отсутствует или не устанавливает минимальные расстояния. Выбор подходящего типа предохранительного оборудования должен быть выполнен согласно соответствующим стандартам типов А и В.

Расчет минимальных расстояний для *электрочувствительного предохрани-тельного оборудования,* использующего радиоактивные электронно-оптические предохранительные устройства производится с учетом скорости приближения частей тела человека.

Минимальное расстояние *S,* мм, от опасной зоны до точки, линии, плоскости или зоны обнаружения следует рассчитывать по формуле

$$S = KT + C. \quad (1)$$

где K - параметр, полученный по данным скоростей приближения тела человека или его частей, мм/с;

T - общая характеристика останова системы, с;

C - дополнительное расстояние, полученное по перемещению в направлении опасной зоны до приведения в действие предохранительного оборудования, мм.

Общая характеристика останова системы T, это в*ремя или перемещение, проходящие от момента приведения в действие функции обнаружения до прекращения опасного движения или до перехода машины в безопасное состояние, включающее минимально две стадии:*

$$T=t_1+t_2 \quad (2)$$

где t_1 - максимальное время между приведением в действие функции обнаружения и выходным сигналом коммутационного устройства, находящегося в состоянии «выключено»:

t_2 - максимальное время срабатывания машины, т е. время, требуемое для останова машины или исключения рисков после получения выходного сигнала от предохранительного оборудования. t_2 зависит от различных факторов, например от температуры, времени переключения клапанов, старения элементов [МЭК 61496-1,3.20].

Потребители должны выбирать и применять электрочувствительное предохранительное оборудование, использующего радиоактивные электронно-оптические предохранительные устройства *для машины согласно соответствующему стандарту типа С для этой конкретной машины. Если стандарт типа С отсутствует, то следует выполнять оценку риска в соответствии с ИСО 14121.*

В случае, если направление приближения, параллельное к зоне обнаружения (Рис. 1), то минимальное расстояние S, мм, должно быть рассчитано по формуле (1), заменив *К* на 1600 мм/с, *С* на 1200- 0,4 *Н*, но не менее 850 мм (*Н* - высота зоны обнаружения над базовой плоскостью, например над полом, мм),

$$S = 1600\ T + (1200 - 0{,}4\ H). \qquad (3)$$

Для предохранительного оборудования указанного типа высота *Н* зоны обнаружения должна быть не более 1000 мм.. Однако если значение Н больше 300 мм (или больше 200 мм для непроизводственного назначений, например в присутствии детей), существует риск непреднамеренного, необнаруженного доступа под зоной обнаружения, что следует учитывать при оценке риска.

Минимальная допустимая высота зоны обнаружения К мм, рассчитывается по формуле

$$H = 15\ (d - 50). \qquad (4)$$

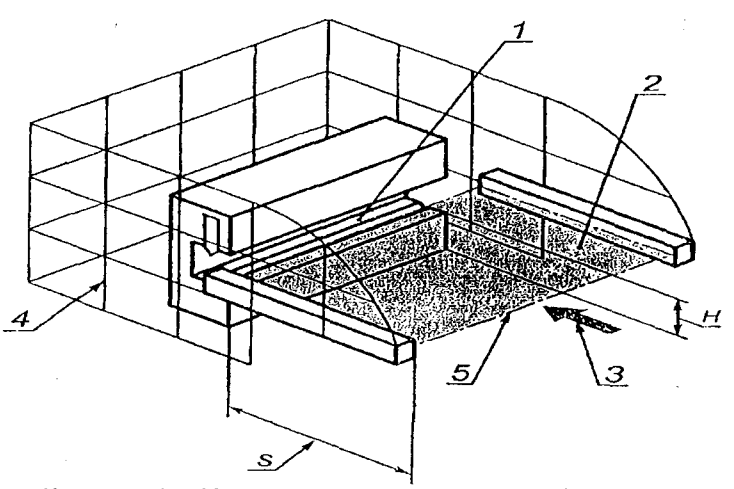


Рисунок 1 – Пример параллельного приближения к зоне обнаружения
Н – высота зоны обнаружения над базовой плоскостью; S – минимальное расстояние; 1- опасная зона; 2 – зона обнаружения; 3 – направление приближения; 4 – неподвижное защитное ограждение; 5 – начало зоны обнаружения

Для заданной высоты зоны обнаружения *Н* мм, соответствующая способность обнаружения d должна быть рассчитана по формуле

$$d = H/15 + 50. \quad (5)$$

Если известна или задана высота зоны обнаружения *H*, то может быть рассчитана максимальная способность обнаружения, например при расчете горизонтальной части L-образной формы электрочувствительного предохранительного оборудования, или если известна или задана способность обнаружения, то минимальная высота может быть рассчитана вплоть до максимального допустимого значения, равного 1000 мм.

Таким образом, расчет минимальных расстояний для *электрочувствительного предохранительного оборудования,* использующего радиоактивные электронно-оптические предохранительные устройства производится с учетом скорости приближения частей тела человека.

Литература

1. Ракевич, А.А. Условия труда и профессиональная заболеваемость в Республике Беларусь // Охрана труда и социальная защита № 6. – 2010. С. 33-38.

2. Сечко, Л.К. Наиболее травмоопасные виды работы: регламентация безопасного проведения в Республике Беларусь и Российской Федерации // Охрана труда, № 2. – 2010. – с. 39-47.

3. Ткаченко, В.В. Фотобарьеры в системах безопасности технологического оборудования по переработке сельскохозяйственной продукции / В.В. Ткаченко, В.В. Шуляк, С.Л. Канделинский, О.О. Кузнечик // доклады МНПК. Инновационные технологии в производстве и переработке с.х продукции 14-15 апреля 2011. – С. 160-161.

4. ГОСТ ИСО 13855-2006 Безопасность оборудования. Расположение защитных устройств с учетом скоростей приближения частей тела человека.

УДК 637.116

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА

Ракецкий П.П. к.с.-х.н., доцент, Рубацкий А.В. (БГАТУ);
Романович А.Н. к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник
Романович Ж.В., РУП «НПУ НАН Беларуси по животноводству»

Введение

В процессе эксплуатации под случайных факторов параметры доильного аппарата постепенно отклоняются от номинального значения, что ухудшает качество машинного доения. Эти отклонения назовем параметрическими отказами доильного аппарата [1,2,3].

Отсутствие физиологически обоснованных допустимых пределов изменения каждого параметра, когда отрицательно начинает сказываться его влияние на процесс молокоотдачи и состояние животных, не позволяет определить ресурс наработки элементов доильного аппарата и периодичность их проверки и настройки по контролируемым параметрам. В связи с этим была поставлена цель определить область допустимых значений параметров в доильном аппарате.

Основная часть

На основании ранее приведенных параметров определяется оптимальная область независимых переменных. Для этого необходимо построить план эксперимента и определить функционал оптимизации.

Для построения плана экспериментальных исследований использован шаговой метод Бокса-Уилсона. Длина шага для движения по градиенту ровна

$$h_i = \frac{d_i - a_i}{2} \sum_{K=1}^{3} C_K b_i^K, \quad (1)$$

где d_i, a_i - значение параметров на верхнем и нижнем уровнях;

C_K - стоимость 1 л молока или 1 мин. машинного доения;

b_i^K -коэффициенты регрессии.

После определения длины шага рассчитывается величина параметров в каждом опыте по формуле:

$$X_i^K = X_i^o + nh_1, \quad (2)$$

где X_i^o - центр эксперимента (начало движения);

h_1 - длина шага;

n - количество шагов.

По полученным значениям параметров строится план эксперимента (таблица 1).

Таблица 1- План второго этапа исследований экспериментального многофакторного эксперимента.

Параметры	Контрольная группа коров	Опытная группа коров								
		опыты								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Число пульсаций, Гц	0,75	1,33	1,50	1,66	1,83	2,00	1,16	1,00	0,83	0,66
Длительность такта сосания, %	51	60	58	56	54	52	62	64	66	68
Величина вакуума под соском, кПа	48,0	46,7	48,7	50,7	52,7	54,7	44,7	42,7	40,7	38,7
Эффективный вакуум, кПа	46,0	46,7	45,9	45,1	44,3	43,5	47,5	48,3	49,1	50,0
Вакуум смыкания сосковой резины, кПа	24,0	15,3	12,7	10,0	7,3	4,7	18,0	20,7	20,3	26,0

Для оптимизации области допустимых значений параметров выбираем функционал следующего вида:

$$I = C_1 У_1 - C_2 У_2 - C_3 У_3, \quad (3)$$

где *I*– чистый дохода разового удоя одной коровы, руб.; $У_1$ – среднее значение разового удоя на одну корову в опыте, кг.; $У_2$ – среднее значение остаточного молока на одну корову в опыте, кг.; $У_3$ – среднее значение времени доения на одну корову в опыте, мин.; C_1, C_2 – закупочная стоимость 1 кг молока, руб.; C_3 – стоимость 1 мин. машинного доения, руб.

В результате осуществления плана эксперимента определяются средние значения показателей качества машинного доения, подсчитываются функционалы в каждом опыте по

формуле (3), по которым определяется оптимальная область допустимых значений параметров.

Физиологическое состояние вымени контролируется ежедневными наблюдениями и исследованиями на скрытые формы маститов, содержанию лизоцима в молоке интенсивности молокоотдачи, остаточному молоку.

Об интенсивности молокоотдачи судили по динамике молоковыделения, средней скорости молокоотдачи, степени относительной выдоенности за первые минуты доения, продолжительности доения и разовому удою. Остаточное молоко определяли доильным аппаратом с раздельным выдаиванием четвертей вымени после введения в яремную вену 20 и. е. окситоцина.

Заключение

Данная методика многофакторного исследования с применением планирования экстремальных экспериментов, обеспечит получения многофакторной зависимости показателей качества машинного доения, позволит оценить значимость каждого параметра и парное их влияние на процесс машинного доения. Предложенный функционал можно использовать для оценки качества работы доильной установки в условиях производства.

Литература

1. Передня В.И., Китиков В.О., Сорокин Э.П., Астапенко И.В. Современное энергосберегающее оборудование для эффективного доения коров в залах/Энергосбережение в сельском хозяйстве: труды 2-ой Международной научно-технической конференции, Москва, 3-5 октября 2000 г., Российская академия сельскохозяйственных наук, ВИЭСХ. – Москва,2000. – С. 90-96.

2. Пестис В.К. Технические основы скотоводства и кормопроизводства: учебное пособие/В.П. Пестис [и др.]. – Минск, 2009.

3. Ракецкий П.П. Определение и физиологическое обоснование энергосберегающих параметров работы двухтактных доильных аппаратов: В сб. трудов Международной научно-практической конференции «Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК, Минск, 2009 г.

УДК 631.362.333:635.21

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИНЫ СУХОЙ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ

Воробей А. С. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)
Биза Ю.С., к.ф-м.н., доцент, Тарасевич И.А., (БГАТУ)

Картофель – одна из древнейших культур планеты. В настоящее время выращивается как ценная продовольственная, техническая и кормовая культура более чем в 100 странах мира, в том числе и в Беларуси. Широкое распространение картофель получил потому, что является питательным, недорогим и не нуждающимся в сложной обработке продуктом [1]. В частности, в Беларуси картофель настолько полюбился народу, что стал национальным продуктом, «вторым хлебом». По объему потребления белорусы находятся на первом месте в мире – 181 кг картофеля в год на жителя страны.

Выращиванию картофеля в республике способствуют отличное географическое положение и хорошие почвенно-климатические условия. Климатические ресурсы Беларуси обеспечивают возможность выращивания урожая на уровне 70-75 т/га, но достигнуть его

можно только при дополнительном влагообеспечении и тщательном соблюдении технологии возделывания. Современная технология возделывания гарантирует получение урожайности 30-35 т/га в любые годы [2]. Ежегодная потребность республики в картофеле, рассчитанная исходя из научно обоснованных норм потребления, формирования необходимых фондов, резервов и экспортного потенциала, составляет 10,5-11,0 млн.т.

В целом, по мнению ученых [3], картофель перед продажей и закладкой на хранение мыть не рекомендуется, так как потом он плохо хранится из-за проявления на клубнях различных болезней. Кроме того, смыть налипшую грязь с клубней одним лишь напором воды сложно, поэтому добавляют различные моющие средства, содержащие поверхностно - активные вещества, избавиться от которых можно лишь путем 10 - 15 полосканий. Это очень затратно для производителя и опасно для покупателя, так как качество картофеля ухудшается.

В настоящее время наиболее перспективным способом очистки картофеля перед реализацией является сухой. При сухом способе очистки почвенные загрязнения с поверхности клубней, почвенные комки, камни и растительные остатки убираются с помощью различных рабочих органов: просеивающего типа, транспортерно-щеточных, ударного взаимодействия, вибрационных, пневматических, горок с пальчатой поверхностью и др. При этом сохраняется целостность клубня и его первоначальный внешний вид. Сухие клубни хорошо хранятся, так как на них сохраняется особая микрофлора, защищающая от болезней и преждевременной порчи.

Впервые для данного типа машин в качестве рабочего органа для очистки клубней в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» использован щеточный аппарат. Принцип работы устройства непрерывного действия для сухой очистки картофеля заключается в следующем:

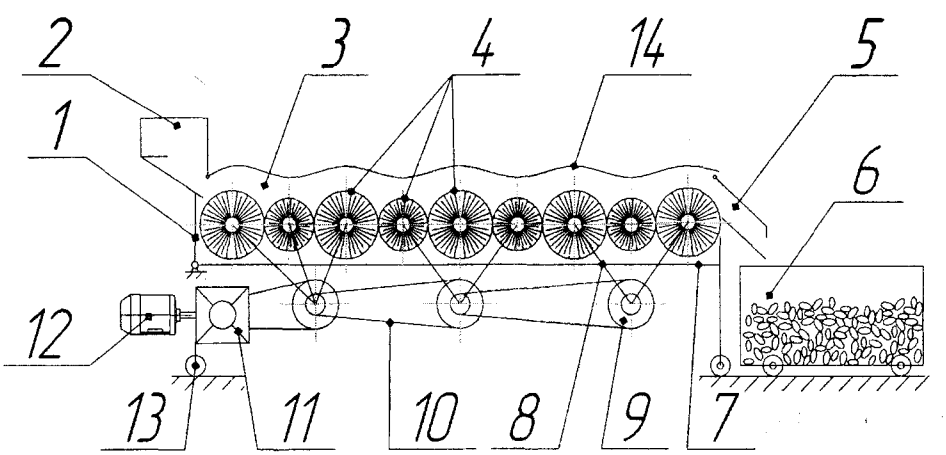


Рисунок 1 – Схема устройства для очистки товарного картофеля:
1 – корпус; 2 – загрузочная воронка; 3 – рабочая камера;
4 – рабочие органы (вальцы); 5 – разгрузочная воронка; 6 – емкость;
7 – перфорированное днище; 8, 10 – цепная передача; 9 – звездочка;
11 – редуктор; 12 – электродвигатель; 13 – передвижные опоры;
14 - прорезиненное полотно.

Через загрузочную воронку *2* картофель непрерывно поступает в рабочую камеру *3* и при вращении валиков начинает перемещаться в продольном направлении к разгрузочной воронке *5*. Одновременно клубни картофеля благодаря волнообразной форме вальцов, получают вращательное движение, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. С целью повышения эффективности процесса очистки, движущийся поток клубней сверху накрывается прорезиненным полотном *14*, которое своей массой создает дополнительную вертикальную нагрузку, прижимающую клубни к нейлоновым щеткам вальцов. Очищенный таким образом картофель автоматически выгружается в сборную емкость *6*, а примеси в виде комков земли удаляются через сетку *7* из рабочей камеры машины.

Производительность машины для сухой очистки картофеля может быть определена по формуле [4]:

$$W = B_i\, d_{ñð}\vartheta_{êë}\psi\ \rho_{ñð}3,6,\ ò\ /\div, \tag{1}$$

где B_M – ширина машины, *м;*

$d_{ñð}$ – диаметр клубня картофеля, *м;*

$\vartheta_{êë}$ – скорость клубня картофеля , $м/с$;

ψ_1 – коэффициент загруженности клубней картофеля;

$\rho_{ñð}$ – плотность картофеля $кг/м^3$.

Скорость клубня картофеля определим по формуле:

$$\vartheta_{êë} = \eta\vartheta_â,\ ì\ /ñ, \tag{2}$$

где ϑ_B – скорость поверхности вальца, м/с;

η – коэффициент проскальзывания клубня.

Скорость вальца рассчитаем по формуле:

$$\vartheta_â = \omega_â R,\ ì\ /ñ, \tag{3}$$

где ω – угловая скорость вальца, c^{-1};

R – радиус вальца, *м.*

Тогда скорость картофеля будет:

$$\vartheta_{êë} = \eta\omega_â R,\ ì\ /ñ. \tag{4}$$

В результате экспериментальных исследований был установлен оптимальный угол наклона рабочей поверхности машины для сухой очистки картофеля, который может изменяться в пределах от 0^o до 10^o. Расчеты проводим для среднего значения угла $\theta = 5^i$.

Используя эти результаты по формуле (2.18. стр. 53) определим скорость вращения вальца:

$$\omega = \sqrt{\frac{mg\sin(\beta+\theta) + N_1\sin\beta + F_3\cos\beta - \dfrac{mg\cos(\beta+\theta)}{tg\varphi_0}}{mR}}. \quad (5)$$

С учетом (6) и (7) выражение для ω принимает вид:

$$\omega = \sqrt{\frac{mg(\sin\beta\cos\theta + \cos\beta\sin\theta) + N_1\sin\beta + F_3\cos\beta - \dfrac{mg(\cos\beta\cos\theta + \sin\beta\sin\theta)}{tg\varphi_0}}{mR}}. \quad (6)$$

определим $\sin\beta$ и $\cos\beta$ по формулам:

$$\sin\beta = \sqrt{1 - \left(\frac{D+\tilde{N}}{D+d_{\hat{e}\ddot{e}}}\right)^2}, \quad (7)$$

$$\cos\beta = \sqrt{\frac{D+\tilde{N}}{D+d_{\hat{e}\ddot{e}}}}. \quad (8)$$

где D – диаметр вальца в месте контакта с клубнем картофеля, *м;*

$d_{\hat{e}\ddot{e}}$ – диаметр клубня картофеля, *м*;

C – зазор между вальцами, *м*.

Средний диаметр вальца равен:

$$D = \frac{D_{\max} + D_{\min}}{2} = \frac{136+112}{2} = 0{,}12\,\grave{i},$$

где $D_{\max}$ – максимальный диаметр вальца, *м;*

$D_{\min}$ – минимальный диаметр вальца, *м*.

Тогда средний радиус вальца можно определить по формуле:

$$R = \frac{(D_{\max} + D_{\min})}{4} = \frac{136+112}{4} = 0{,}06\,\grave{i}.$$

С учетом полученных величин определим численные значения $\sin\beta$ и $\cos\beta$:

$$\cos\beta = \frac{D+c}{D+d_{\hat{e}\ddot{e}}} = \frac{0{,}12+0{,}0015}{0{,}12+0{,}08} = 0{,}607,$$

$$\sin\beta = 1 - \sqrt{\left(\frac{D+c}{D+d_{\hat{e}\ddot{e}}}\right)^2} = \sqrt{1-0{,}368} = \frac{0{,}1215}{0{,}2} = 0{,}794.$$

Далее определим численное значение давления полотна на 1 клубень картофеля по формуле:

$$N_1 = \frac{N}{n_2} = \frac{24}{350} = 0,068, H,$$

где N – давление полотна на рабочую поверхность машины;

N_1 – давление полотна на один клубень картофеля;

n_2 – количество клубней картофеля на рабочей поверхности машины.

Силу трения между клубнем картофеля и полотном определим по формуле:

$$F_3 = f_1 N_1 = 0,6 \cdot 0,068 = 0,408, H,$$

где $f_1 = tg\varphi_0 = 0,6$ – коэффициент трения клубня картофеля о капроновое покрытие [46].

Плотность клубня картофеля можно определить по формуле:

$$\rho_{êë} = \frac{m_{êë}}{V_{êë}}, \tag{9}$$

где $m_{кл}$ – масса клубня картофеля;

$V_{êë}$ – объем клубня картофеля.

Объем клубня определяем по формуле:

$$V_{êë} = \frac{3}{4}\pi r^3, \tag{10}$$

где r – радиус клубня картофеля.

С учетом полученных численных значений для угла наклона рабочей поверхности $\theta = 5^\circ$ вычисляем $\omega_{â}$. Массу клубня картофеля принимаем 0,1 кг.

$$\omega_{â} = \sqrt{\frac{mg\sin(\beta+\theta) + N_{31}\sin\beta + F_3\cos\beta - \dfrac{mg\cos(\beta+\theta)}{tg\varphi_0}}{mR}} =$$

$$\sqrt{\frac{0,1 \cdot 9,81 \cdot 0,8438 \cdot 0,068 \cdot 0,794 + 0,048 \cdot 0,607 - \dfrac{0,1 \cdot 9,81 \cdot 0,5354}{0,6}}{0,1 \cdot 0,062}} =$$

$$\sqrt{\frac{0,8277 + 0,0539 + 0,0291 - 0,8753}{0,0062}} = \sqrt{\frac{0,0354}{0,0062}} = \sqrt{5,70} = 2,38, c^{-1}.$$

Далее определяем скорость точек поверхности вальца

$$\vartheta_{â} = \omega_{â} R = 2,38 \cdot 0,06 = 0,142 \ ì \ / ñ.$$

Скорость клубня картофеля определим с учетом коэффициента проскальзывания (или буксования):

$$\vartheta_{êë} = \eta \vartheta_{à} = 0,4 \cdot 0,142 = 0,056 \, ì / ñ,$$

где η – коэффициент проскальзывания.

Для расчета производительности машины коэффициент проскальзывания с учетом давления прорезиненного полотна принимаем $\eta = 0,4$.

Исходя из данных источника, [4] плотность картофеля принимаем 650 кг/м^3, а коэффициент загруженности картофеля – 0,65.

Результаты расчета производительности машины сухой очистки картофеля по формуле (1) зачастую носят приближенный завышенный характер, т. к. в ней не учитываются коэффициент заполняемости по поперечному и продольному движению клубней картофеля и их засоряемость. На практике не все пространство заполняется клубнями картофеля и имеется выход примесей, поэтому данная зависимость требует корректировки. Учитывая реальные размеры и форму клубней картофеля примем во внимание, что при движении по рабочей поверхности машины клубни картофеля заполняют не сплошное сечение движения, поэтому введем в расчет производительности машины для сухой очистки картофеля коэффициент заполняемости $k_ç$, который равен произведению коэффициентов заполняемости по поперечному движению клубней картофеля k_n и по продольному - $k_{ïð}$ и определяется по формуле (13):

$$k_ç = k_ï \cdot k_{ïð} = \frac{\pi r^2 n}{d^2 n} \cdot \frac{\pi r^2 n}{d^2 n} = \left(\frac{\pi r^2}{d^2} \right)^2, \qquad (11)$$

где πr^2 – площадь большого сечения клубня картофеля;

d^2 – площадь квадратного сечения со стороной равной диаметру клубня;

n – количество клубней картофеля на рабочей поверхности.

Подставляя численные значения в формулу (11) получим:

$$k_ç = \left(\frac{\pi r^2}{d^2} \right)^2 = \left(\frac{(3,14 \cdot 0,04)^2}{(0,08)^2} \right)^2 = 0,6.$$

Коэффициент адгезии учитывает степень загрязнений клубней картофеля почвенными примесями. В связи с тем, что коэффициент адгезии для разных типов почв колеблется в пределах от 0,02 до 0,1, принимаем его среднее значение $\lambda = 0,05$.

Учитывая вышесказанное, зависимость (1) примет следующий вид

$$W = B_ì \, d_{ñò} \vartheta_{êë} \psi \rho_{ñò} k_Ç (1 - \lambda) \cdot 3,6 \, , \qquad (12)$$

где $k_Ç$ – коэффициент заполняемости машины клубнями картофеля;

λ – коэффициент адгезии загрязнений.

Подставляя все численные значения величин в формулу, определим производительность машины:

$$W = 1,05 \cdot 0,08 \cdot 0,056 \cdot 650 \cdot 0,65 \cdot 0,6 \cdot (1 - 0,05) 3,6 = 4,05 \text{ т/ч}$$

Принимаем производительность машины $W = 4$ т/ч.

Выводы

1. Машина для сухой очистки картофеля МСОК-5 позволяет существенно улучшить работу устройств по типу роликовых конвейеров за счет внедрения нового типа рабочего органа (щеточного аппарата).
2. МСОК-5 малогабаритна, мобильна, высокопроизводительна, может быть использована для очистки не только клубней картофеля, но и корнеклубнеплодов.

Литература

1. Шпаар, Д. Картофель / Шпаар, Д. [и др.] / Под редакцией Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант», 2004. – 466 с.
2. Бандысев, С.А. Факторы прибыльного картофелеводства/ С.А. Бандысев // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. - № 1. – С. 10-13.
3. Мицкевич, Я. Подводные камни водных процедур для овощей / Я.Мицкевич // Белорусская нива. – 2011. –12 ноября. – С.13.
4. Колчин, Н. Н. Комплексы машин и оборудования для послеуборочной обработки картофеля и овощей / Н. Н. Колчин.- Минск: Машиностроение, 1982. – 268 с.

УДК 631.171

ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Дударкова О.Ю. (БГАТУ)

Иформатизация во всех областях человеческой деятельности превратилась сейчас в глобальную проблему, кардинально решить которую можно только, объединив усилия специалистов различного профиля.

Создание рационального потока информации должно опираться на определенные принципы. Таковыми являются: выявление информационных потребностей и способов наиболее эффективного их удовлетворения; объективность отражения процессов производства, обращения, распределения и потребления, использования природных, трудовых, материальных и финансовых ресурсов; единство информации, поступающей из различных источников бухгалтерского, статистического и оперативного учета, а также плановых данных, устранение дублирования первичной информации; оперативность информации, обеспечивающаяся применением новейших средств связи и внедрением методов дистанционной передачи первичных данных, разработка программных комплексов использования и анализа первичной информации для целей планирования и управления.

Объективность отражения процессов производства, обращения, распределения и потребления, использования природных, трудовых, материальных и финансовых ресурсов – основное требование, которому должны удовлетворять действующие в настоящее время системы информации, учета и отчетности.

Эффективное управление предприятием представляет собой искусство принимать адекватные инвестиционные, производственные, финансовые управленческие решения на основе планирования развития экономики коммерческой организации на перспективу.

Бизнес-план коммерческих организаций как инструмент управления в современной экономике должен обеспечивать возможность корректировки принимаемых экономических решений и позволять оценивать последствия потенциальных изменений в бизнесе для предприятия на основе оценки соотношения издержек и потенциальных результатов указанной коррекции, а также возможные риски стагнации, рецессии доходов предприятия.

В 2010 году УП "ГИВЦ Минсельхозпрода" представил типовой программный комплекс автоматизации разработки бизнес-планов развития сельскохозяйственной организации «НИВА-БП». Заказчиком создания такого программного комплекса выступило Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Освоение и использование менеджерами, специалистами организаций АПК типового программного комплекса автоматизации разработки бизнес плана сельскохозяйственной организации «Нива-БП» (ТПК «Нива-БП») позволяет им самостоятельно без дополнительных затрат разрабатывать оптимальную стратегию развития, выполнять коррекцию всех планируемых и результирующих показателей производства, реализации продукции и оперативно использовать его в процессе обоснования и принятия управленческих решений.

Аналогичная практика самостоятельной разработки фермерами бизнес-плана производства сельскохозяйственной продукции существует в США, при этом используются специальные информационные технологии. Так, в процессе управления сельскохозяйственной фермой для определения целей (как производственных, так и финансовых) и оценки того, насколько существующая практика производства соответствует этим целям, используют так называемые программные продукты «Рабочие Тетради». Они позволяют производителям изучить правильное направление производства для успешного достижения намеченных целей.

Практика показывает, что в условиях рыночной экономики без соответствующего предварительного анализа конъюнктуры рынков, прогнозирования ее изменений очень рискованно начинать или вести какое-либо дело в сельском хозяйстве: заключать договоры, брать деньги в кредит, закладывать имущество и т.п.

Прогнозирование и планирование своей деятельности, сельскохозяйственные организации начинают с разработки бизнес-плана – документа стандартного для большинства стран с рыночной экономикой.

Бизнес-план развития предприятия представляет собой комплексный план развития организации и служит наряду с отчетными финансовыми документами, главным документом производственной деятельности. Важнейшей чертой бизнес-плана развития предприятия является точность количественных показателей и содержательное, качественное обоснование каждого раздела плана. Основная цель составления бизнес-плана развития заключается в том, чтобы наиболее полно отразить картину социально-экономического положения организации и возможностей ее развития.

Типовой программный комплекс «НИВА: Бизнес-план» предназначен для:

- автоматизации процесса составления бизнес-плана развития сельскохозяйственной организации;
- согласования производственных программ: Растениеводство, Животноводство и Производство;
- количественного и качественного обоснования каждого раздела плана;
- оценки эффективности работы сельскохозяйственной организации.

Основные функции программного комплекса «НИВА: Бизнес-план»:

• обеспечение технико-экономического обоснования, где излагаются идеи бизнеса, и определяется необходимость ресурсов и надлежащее их размещение, определяются слабые места для сокращения возможных рисков и неопределенностей.

• реализация инструмента управления проектом и руководством для его выполнения, а также критерием, по которому будет дана оценка работе по его выполнению.

• реализация механизма обеспечения финансированием анализируемого проекта развития сельскохозяйственной организации.

Типовой программный комплекс «НИВА: Бизнес-план» имеет следующие преимущества.

1. Автоматический расчёт показателей Бизнес-плана. Для этого достаточно ввести первичные данные и единожды заполнить справочники нормативов, сложившихся и утвержденных в данном хозяйстве, ввести или изменить справочную информацию, которая обновляется периодически, один раз в год (несколько лет). Причем это не означает, что необходимо вводить, например, новый прейскурант, технологическую карту и т.д. заново, достаточно просто, сделать копию данного документа, и уже там, при необходимости изменить устаревшую информацию.

2. Наличие Технологической карты с перечнем работ, которые необходимо выполнить для выращивания культуры в оптимальные (указанные) сроки. Автоматический расчет затрат на горюче смазочных материалов (ГСМ) и заработной платы по каждой работе, исходя из нормативов трудовых ресурсов и расхода ГСМ, утвержденном в каждом хозяйстве. Программный комплекс поставляется с примерным перечнем работ и нормативов, указанных для силовых машин и механизмов из сборника «Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые работы в сельском хозяйстве» разработанном сотрудниками Учреждения «Республиканский нормативно-исследовательский центр» Минсельхозпрода РБ.

3. Возможность составления Бизнес-плана на каждый последующий год с учетом данных прошлого периода. Следует отметить, что данный программный продукт не ограничивает хозяйство в количестве создаваемых вариантов Бизнес-плана на один и тот же период времени, что позволяет рассмотреть и проанализировать различные варианты сценариев работы хозяйства.

4. Наличие полного комплекта печатных форм всех документов, что значительно облегчает документооборот в хозяйстве и предоставление отчётности в вышестоящие органы.

5. Возможность не только планирования производственной деятельности хозяйства, но и отражения фактического положения дел. Это осуществляется путем создания копии-дубликата уже утвержденного Бизнес-плана и корректировки информации на основе уже имеющихся фактических данных. Таким образом, имея на руках два Бизнес-плана на один и тот же период времени, спланированный и фактический, можно всесторонне оценить работу хозяйства, что даёт аналитическую информацию для дальнейшего планирования функционирования данного хозяйства.

6. Наличие удобного интуитивно понятного интерфейса, позволяющего быстро освоить программный комплекс.

7. Программный комплекс «НИВА: Бизнес-план» на сегодняшний день является единственным в Республике Беларусь тиражируемым отраслевым решением по автоматизации разработки Бизнес-плана сельскохозяйственных организаций.

Перечисленные выше преимущества ТПК «Нива-БП» являются основой для дальнейшей модернизации и развития в следующих направлениях:

устранить необходимость выполнять самостоятельные расчеты по оптимизации использования аграрной техники, трудовых ресурсов, кормов и т. д. в рамках отдельных контуров с использованием других программных продуктов;

обеспечить возможность выполнять расчеты по определению затрат на маркетинговую, снабженческо-сбытовую, логистическую деятельность организации, которые пока не предусмотрены в данном программном продукте;

реализовать возможность учета финансовых затрат, связанных с банковским обеспечением всех денежно-кредитных, арендных, страховых операций в деятельности предприятия. Многие виды финансовой деятельности предприятия в условиях рынка требуют определенных затрат и эффективного ими управления. Поэтому современные бизнес-планы развития сельскохозяйственной организации должны содержать специальные разделы, типовые документы.

Таким образом, система экономической информации современного предприятия является неоднородной. Возрастание потока информации приводит к избыточности данных. Потребности научной организации управления вызывают необходимость изучения информационного потока в направлении, способствующем сдерживанию происходящего увеличения его объемов и ликвидации информационной недостаточности за счет устранения излишних данных.

Решение рассмотренных проблем использования и Типового программного комплекса «НИВА-БП возможно при конструктивном взаимодействии и сотрудничестве специалистов ГИВЦ Минсельхозпрода РБ и ведущих ученых вузов системы аграрного образования.

Литература

1. Гаврилов, Л.П. Информационные технологии в коммерции / Л.П. Гаврилов. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 238 с.

2. ТПК "НИВА: Бизнес-план" // [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.givc.by/niva-bp

3. ТПК "НИВА-СХП: Бизнес-план" возможности и перспективы // [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://www.givc.by/?q=niva_sxp_judro_1

4. Баканов М.Н., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. – М.: Финансы и статистика, -- 2001. – 416 с.

УДК 004.9; 621-235

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Д.Б. Ермашкевич, инженер, М.М. Жадович, инженер
ОАО «Институт Белоргстанкинпром», г. Минск
О.Н. Ворошухо, инженер
(БГАТУ)

Республика Беларусь в настоящее время является крупным производителем машиностроительной продукции разнообразного функционального назначения (автотракторостроение, сельхозмашиностроение, приборостроение и станкостроение).

Эта продукция является металлоемкой и ее проектирование, технологическая подготовка производства и изготовление требует значительных трудовых затрат. Сегодня в условиях рыночных отношений актуальным является повышение конкурентоспособности продукции, т.е. снижение себестоимости изготовления и повышение ее качества. Одной из составляющей себестоимости является трудоемкость технической подготовки производства. Как известно, 40-60% времени, необходимого для разработки и изготовления новых изделий, приходится на техническую подготовку производства (проектирование и

технологическая подготовка), а затраты времени на технологическую подготовку производства составляют в общем объеме затрат времени на техническую подготовку в условиях единичного и мелкосерийного производства 30–40%, серийного 40-50%, массового 50-60%. Удельная часть технологической подготовки в общей трудоемкости создания оборудования в среднем составляет соответственно: 0,2; 0,25; 0,3.

Следует отметить, что серийность выпуска продукции в машиностроении в настоящее время резко сократилась, а выпуск большинства видов продукции машиностроительными предприятиями осуществляется в условиях серийного производства. На машиностроительных предприятиях серьезно ощущается нехватка квалифицированных конструкторов и технологов.

Общепризнанным и единственным в сложившихся условиях путем снижения трудоемкости технологической подготовки производства является создание, развитие и внедрение в практику работы предприятий систем автоматизированного проектирования (САПР) технологических процессов обработки деталей на основе современных средств информационных технологий.

На машиностроительных предприятиях Республики Беларусь в настоящее время для автоматизации технологической подготовки производства используются САПР компаний АО «Аскон», АО «Топ-системы», ИП «Интермех», ОАО «Институт Белоргстанкинпром». Эти компании представляют системы для автоматизации технологического проектирования «Автопроект», «Вертикаль», «T/FLEX-технология», «TechCARD», в общем пакете компаний с использованием их графических пакетов. В этих системах технологические процессы создаются технологом, в основном, в диалоговом режиме с использованием достаточно развитых баз данных, либо технолог использует технологические процессы, ранее разработанные и занесенные в базу данных, т.е. в основу положен принцип заимствования ранее принятых решений.

В процессе эксплуатации систем накапливаются типовые, групповые, единичные технологии, унифицированные операции, планы обработки конструктивных элементов и поверхностей, то есть постепенно создается произвольная база знаний в зависимости от уровня технологической квалификации предприятия пользователя. Эти системы поставляются в «коробочном» виде и являются инструментальным средством для создания силами пользователя систем, ориентированных к их условиям.

Такой подход требует длительного времени адаптации к условиям предприятия, поскольку база знаний создается постепенно, по мере разработки технологических процессов, а также требует высокой квалификации технологов предприятия.

В ОАО «Институт Белоргстанкинпром» разработана и функционирует на ряде предприятий Республики автоматизированная система проектирования технологических процессов механической обработки деталей, в которой основным режимом работы, наряду с режимами «Диалоговый» и «По аналогу», является автоматический режим. Автоматический режим построен на базе комплексных технологических процессов (КТП), которые обеспечивают охват до 80 % деталей изделия (тела вращения, плоские детали, элементы сварных конструкций).

В основу работы автоматического режима положены формализованные КТП, содержащие операции, модели оборудования и переходы на определенную группу деталей с условиями их назначения. КТП представляет собой избыточный типовой технологический процесс для любой детали, входящей в группу с примерно общими конструктивными и технологическими признаками. КТП построены на опыте обработки деталей станкостроения и являются базой знаний, аккумулирующей опыт предприятий и теорию технологии машиностроения. КТП могут создаваться заново на оригинальные группы деталей и адаптироваться под конкретные условия предприятия. Адаптация этой системы заключается в настройке базы данных и технологических алгоритмов к условиям

конкретного предприятия. Технологические процессы, полученные в автоматическом режиме, могут корректироваться в полуавтоматическом режиме с дальнейшим переходом в автоматический режим. Для деталей сложной конфигурации используется диалоговый режим или проектирование по аналогу.

Такой подход дает возможность после адаптации к условиям предприятия сразу проектировать технологические процессы на детали без длительного накопления, создать технологию обработки, качество которой не определяется квалификацией технолога, а степенью отлаженности алгоритмов, внесенных в базу знаний. С другой стороны этот подход не исключает вмешательства технолога в процесс проектирования на любом этапе. Настоящая система обеспечивает не только автоматический режим проектирования технологии, но и содержит весь необходимый инструментарий для выполнения самостоятельной адаптации и развития системы в условиях конкретного производства. Каждый технолог может сформировать и заложить в систему те технологические решения, которые для него актуальны, а система будет использовать эти решения в процессе автоматического проектирования технологии, ориентируясь на входные данные – информацию чертежа конкретной детали и нормативно-справочные данные конкретного предприятия (оборудование, оснастка и т.д.). Задача технолога в настоящее время не разрабатывать каждый раз новый технологический процесс для каждой новой детали, а использовать готовые многовариантные алгоритмизированные технологические модули, содержащие конкретные технологические решения и условия, обеспечивающие их выбор в автоматическом режиме.

Для этой цели разработаны базовые КТП на основные группы деталей типа «тел вращения» (валы, втулки, крышки, фланцы, шестерни, валы червячные и т.д.), плоские детали (планки, направляющие, элементы сварных конструкций), на базе которых можно создавать новые КТП на подобные группы деталей, в частности на режущий и вспомогательный инструмент (сверла, развертки, зенкера, втулки переходные и т.д.).

При автоматическом режиме выполняются последовательно этапы проектирования технологического процесса:

- подготовка исходных данных с использованием только чертежа детали - кодирование элементов детали, описание характеристик и технических требований по правилам системы;
- расчет и выбор оптимальной заготовки;
- формирование текстов переходов;
- расчет межоперационных размеров и параметров обработки;
- назначение приспособлений, режущего, вспомогательного и мерительного инструмента;
- формирование и печать комплекта технологических и сводных документов по трудоемкости и материалоемкости деталей и изделий.

Следует отметить, что в настоящее время все известные системы автоматизации технологического проектирования обеспечивают проектирование техпроцессов обработки деталей в диалоговом режиме с большей или меньшей степенью автоматизации проектных процедур, за исключением деталей сложной конфигурации (корпусных и т.д.), разработка которых производится вручную или с незначительной степенью автоматизации проектных процедур, в том числе с использованием текстового редактора Word.

Прецизионные детали сложной конфигурации как правило определяют работоспособность и конечную точность изделий машиностроения. Эти детали по количеству составляют до 20% от всех деталей изделия, а трудоемкость разработки техпроцессов обработки этих деталей составляет 50% от трудоемкости разработки техпроцессов изделия.

Например, для сельскохозяйственных машин такими деталями являются корпусы коробок передач, редукторов и т.п., а для металлообрабатывающего оборудования – корпусы шпиндельных бабок, коробки подач, станины, гильзы и пиноли, шпинделя, цилиндрические и червячные колеса и т.д.

Поэтому, сегодня с целью снижения трудоемкости актуальным вопросом является автоматизация разработки техпроцессов прецизионных деталей сложной конфигурации.

С целью решения этой задачи ОАО «Институт Белоргстанкинпром» в настоящее время проводит работу по повышению уровня автоматизации проектирования этих деталей на базе программного комплекса функционирующей системы автоматизированного проектирования техпроцессов механической обработки.

Проектирование техпроцессов обработки прецизионных деталей сложной конфигурации выполняется 2-мя методами:

- проектирование в автоматическом режиме с возможной доработкой в режиме проектирования с редактированием на базе создаваемых комплексных технологических процессов обработки деталей сложной конфигурации, которые поддаются группированию по конструктивно-технологическим признакам;
- проектирование в диалоговом режиме методом синтеза с использованием конструктивно-технологических элементов (КТЭ) со схемами их обработки техпроцессов обработки деталей сложной конфигурации, которые не поддаются группированию или не имеют КТП по тем или иным причинам.

Предварительные результаты работы показывают, что это реальный путь повышения уровня автоматизации и соответственно снижения трудоемкости в первую очередь для деталей типа «тел вращения» (шпиндель, гильза, точные шестерни, червячные колеса и валы), а также направляющих планок, типовых кронштейнов за счет создания специальных КТП, адаптированных по оборудованию и технологическим алгоритмам к условиям конкретного предприятия.

УДК 631.362.001.573

СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Ермольев Ю.И., д.т.н., проф., Бутовченко А.В., к.т.н., доц., Дорошенко А.А.
(Россия, Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет)

Введение

Известно, что на современном этапе на предприятиях АПК наиболее распространены периодические технологии, обеспечивающие быструю первичную очистку зерна на агрегатах ЗАВ-40, ЗАВ-20, ЗАВ-25, ЗАВ-50 и др., и их модификациях, с последующей доочисткой (одно или 2-х-кратной) его семенной части до кондиций семенного зерна [1].

Анализ возможных резервов роста урожайности зерновых показывает на известные значительные возможности этого роста за счет повышения чистоты семян (переход на более высокий класс обеспечивает прирост урожая на 1,5-2 ц/га, снижение микроповреждения семян на 10% - средний прирост урожая на 1ц/га (однократная очистка зерна на ЗОА типа ЗАВ-40 приводит к 10-15% микроповреждений), подготовка выровненных «средних» по размерам семян (например, для семян пшеницы рациональная толщина семян 2,6-3,0мм) обеспечивает прирост урожая на 1-1,5ц/га).

Многомерный системный анализ, проведенный в рамках решаемой проблемы, выявил (с учетом известных ограничений) основные пути роста эффективности поточной очистки

зерновых [2]: интенсификация пневмосепарации зернового материала рост эффективности выделения зерновых и мелких сорных примесей из зернового материала по размерам на решетах, использование фракционных схем очистки, систем управления и контроля.

Используя методы структурно-параметрической оптимизации и стендовые испытания, выявлена перспективность использования универсальных одноярусных 3-х решетных модулей [2] (например, в режиме очистки зерна продовольственного назначения производительность 2-х трехрешетных модулей в 1,77 раза превышают производительность одного классического двухъярусного 4-х решетного стана.

Эти резервы целесообразно и возможно реализовать за один цикл очистки зерна в агрегате, используя фракционные технологии очистки, обеспечивающие выделение из исходного зернового материала наиболее продуктивных семян с выровненными «средними» размерами и с минимальными повреждениями. Часть таких фракционных технологий обоснованы и апробированы в опытных образцах семяочистительных агрегатов [1].

В общем виде эти различные функциональные схемы агрегатов можно представить, используя известную методологию [1], в виде конечного замкнутого графа G(X,U), определяющего системы взаимосвязанных частных технологических операций и их подсистем, входящих в эти схемы (Рисунок 1), частные технологические операции графа G(X,U) определенны [3].

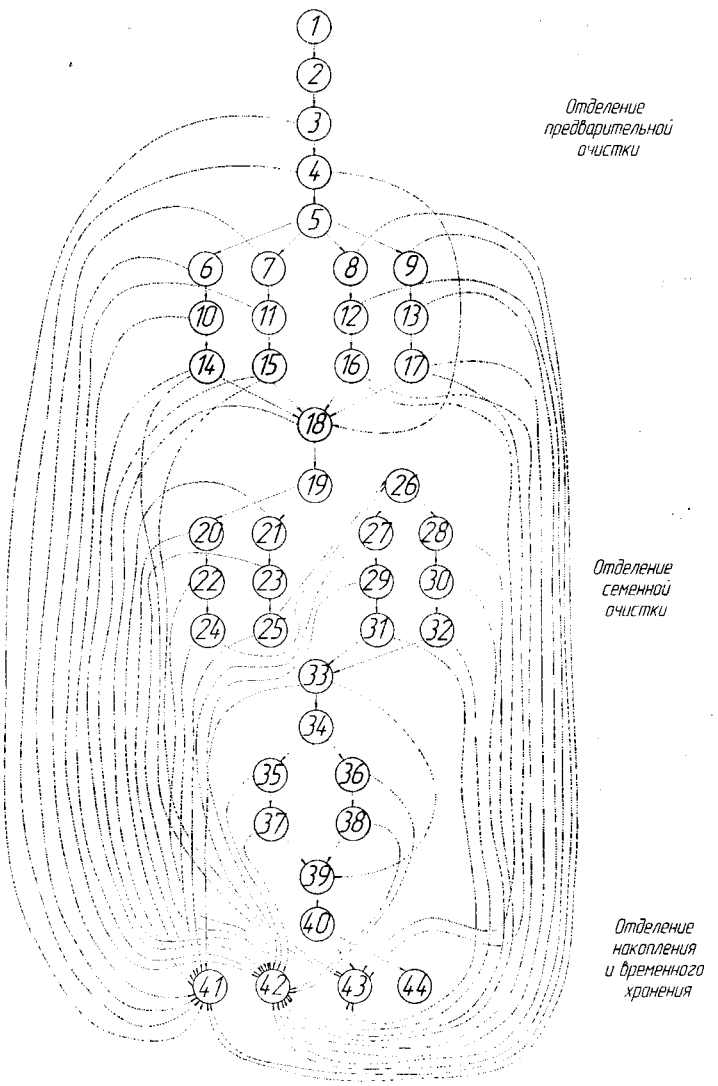


Рисунок 1 – Функциональные схемы агрегатов

Такой подход позволяет сформулировать целевую функцию – минимизация приведенных затрат на семенную очистку зернового материала при обеспечении выделения из него «деловых» фракций (семена зерновых, продовольственное зерно, фуражные и др. отходы) с заданными технологическими ограничениями на их качество.

Топологию мультиграфа $G(x,u)$ описали матрицей $A=\|Y_{ij}\|$

смежности весов мультиграфа, определяющей 5 функциональных схем всей исследуемой системы частных технологических операций.

Математическую модель процесса функционирования зерноочистительного агрегата (ЗОА), как замкнутой квазистатичной системы с различными κ_δ-ми функциональными схемами, в общем виде можно записать [1]

$$E_{\phi\delta} = \{F, A, G_\delta [k_\delta(X), T_\delta(x)]\} \to \max \quad (1)$$

$$З_{пр} = \begin{Bmatrix} \vec{F}_0, \vec{A}_0, G_\delta[K_\delta(x), T_\delta(x)], П_{т\delta}[K_\delta(x), \alpha_{1\delta}(x), \alpha_{4\delta}(x)], \\ П_{0\delta}[K_\delta(x), N_\delta(x), Б_\delta(x)] \end{Bmatrix}, \quad (2)$$

$$З_{пр} \to \min,$$

$$A_0 \subset \vec{A}_0, \quad F_0 \subset \vec{F}_0, \quad x \in G(x,u)$$

ограничения на технологические показатели конечного продукта – зерна семенного и продовольственного назначения

$$a_{no} \le [a_{no}], \quad \delta_{no} \le [\delta_{no}] \quad (3)$$

$$в_{пз\delta}(x) \le [в_{пз\delta}(x)]$$

$$в_{c\delta}(x) \le [в_{c\delta}(x)]$$

Здесь $\vec{F}_0$ - вектор входных воздействий на рассматриваемую систему

$$\vec{F}_0 = \{ Q, a_j, W, \gamma, M_{вlj}, \sigma^2_{вlj} \}, \quad (4)$$

где Q - подача зернового материала в агрегат; a_j, γ, W - содержание в исходном материале j-ых компонентов, их плотность и влажность; $M_{вlj}, \sigma^2_{вlj}$ математические ожидания и дисперсии размеров признаков разделения j-ых компонентов.

$\vec{A}$ - вектор управляющих факторов системы, обеспечивающей ее функционирование

$$\vec{A} = \begin{Bmatrix} B_{пi}, h_{пi}, V_{вi}, f_q(B_П), f_v(B_П), П_{ci}, П_{пci}, П_{коi}, П_{дуi}, \\ P_{сх}(P_i), П_{pi}, f_{Qx}(H), f_{Qx}(B), K_\delta(x) \end{Bmatrix}, \quad (5)$$

Факторы, входящие в выражение (5) определены [1].

При этом, для оценки показателей функции цели (2), показатели технологического процесса $Q_\delta[K_\delta(x), T_\delta(x)]$ для различных вариантов функциональных схем рассчитывались и определялись на ЭВМ по разработанным математическим моделям, описывающим рассмотренные в схемах подсистемы при заданных аргументах векторов $\vec{F}_o(4)$ и $\vec{A}(5)$ [4].

Выходные показатели системы определяются вектором $\vec{B}$, аргументы которого случайные в вероятностно-статистическом смысле величины определены в [1].

$$\vec{B} = \begin{Bmatrix} E_ф, З_{пр}, \varepsilon_{bj\mu}, W, b_j, b_{пз}, b_c, \delta_{зi}, \delta_з, Q_o, Q_ф, \\ Q_{ок}, \varepsilon_{jxi}, y_{njxi}, y_{nxi}, y_{jxi}, y_{xi}, b_{njxi}, b_{jxi} \end{Bmatrix} \quad (6)$$

$З_{пр}$ - затраты прямые на обработку 1т исходного зернового вороха (ОСТ 70.10.2-83).

Проведена параметрическая оптимизация отделений очистки агрегата (на основе результатов предварительных исследований выбраны для многомерного анализа и структурного синтеза 5 функциональных схем зерноочистительных агрегатов) [5], при этом в качестве критерия, определяющего функциональную эффективность отделения очистки (при выполнении всех заданных агропоказателей процесса сепарации), выбран известный критерий E_{ϕ} (1). При сравнительной оценке различных отделений очистки агрегата (схемы, оборудование) использованы экономические критерии – суммарные приведенные затраты $З_{пр}$ и прибыль $П$ от очистки зерна в агрегате за период агросрока.

Задачи параметрического синтеза сведены к задачам дискретного программирования с использованием при оптимизации метода регулярного поиска – метода сканирования с ограничениями.

Разработаны математические модели, адекватно описывающие различные процессы сепарации зернового материала, реализуемые в исследованных функциональных схемах, построены алгоритмы и программы для ПК, проведен многомерный анализ и параметрический синтез отдельных сепараторов и всего ЗОА. Выявлены (структурный синтез), что рациональные фракционные схемы №1 и №4 агрегата [5].

Беря за основу эти рациональные схемы, разработаны технологические схемы и конструкции универсального агрегата ЗАВ-30/25/10 на строительной базе серийного агрегата ЗАВ-20 и универсального агрегата ЗАВ-50/30/12 на строительной базе серийного агрегата ЗАВ-25 (Рисунок 2).

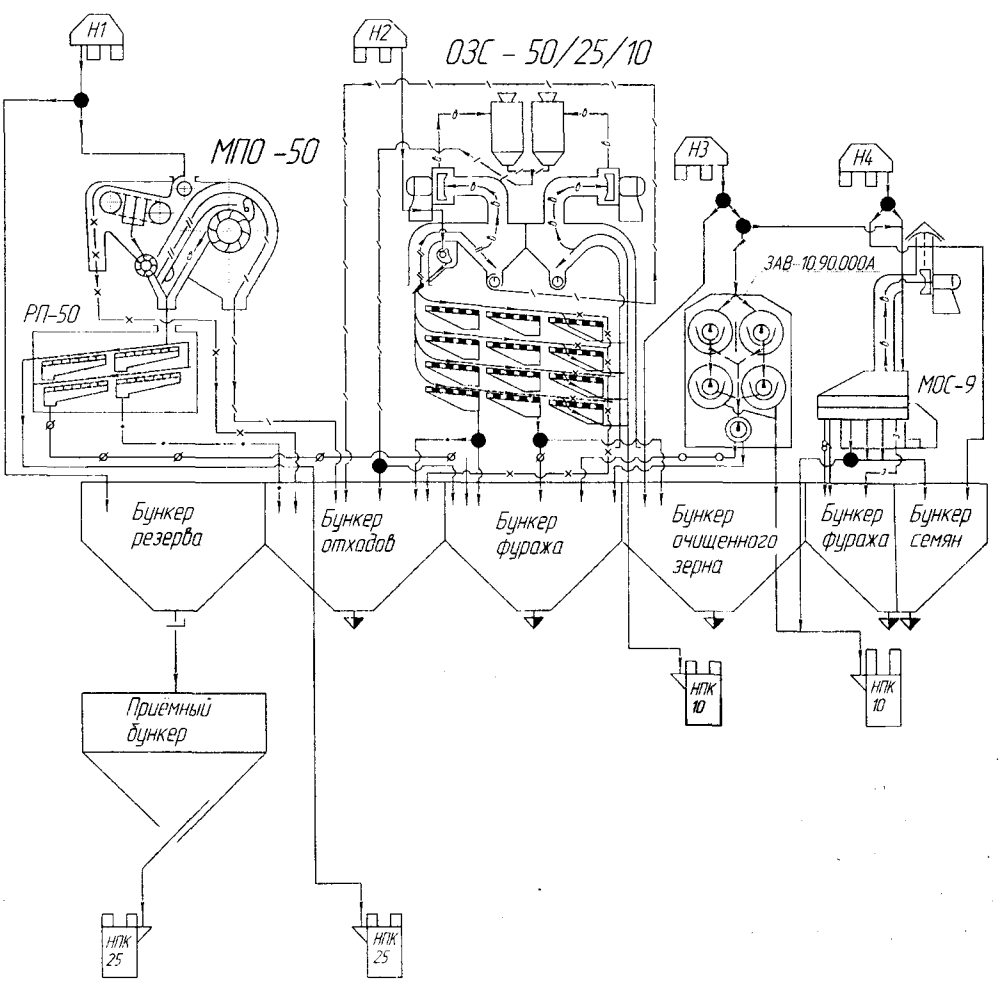


Рисунок 2 – Технологические схемы и конструкции универсального агрегата ЗАВ-30/25/10

Проведены функциональные испытания агрегатов с целью оценки технологических и экономических показателей. Исходный зерновой материал - пшеница, содержащая зерновых примесей -3,9%, сорных примесей-3,14%, влажность 12,9%, натура - 706,8 г/л.

Основные показатели функциональных испытаний нового семяочистительного агрегата в режимах очистки семян по последовательной технологии (схема №1), по фракционной схеме с установкой 2-го в решетных ярусах зерноочистительной машины ОЗС-50/25/10 решета с продолговатыми отверстиями 2,8 мм (схема №2), по фракционной схеме с установкой 2-го решета в решетных ярусах с круглыми отверстиями ø 4,0мм (схема №3) - показаны на рисунке 3.

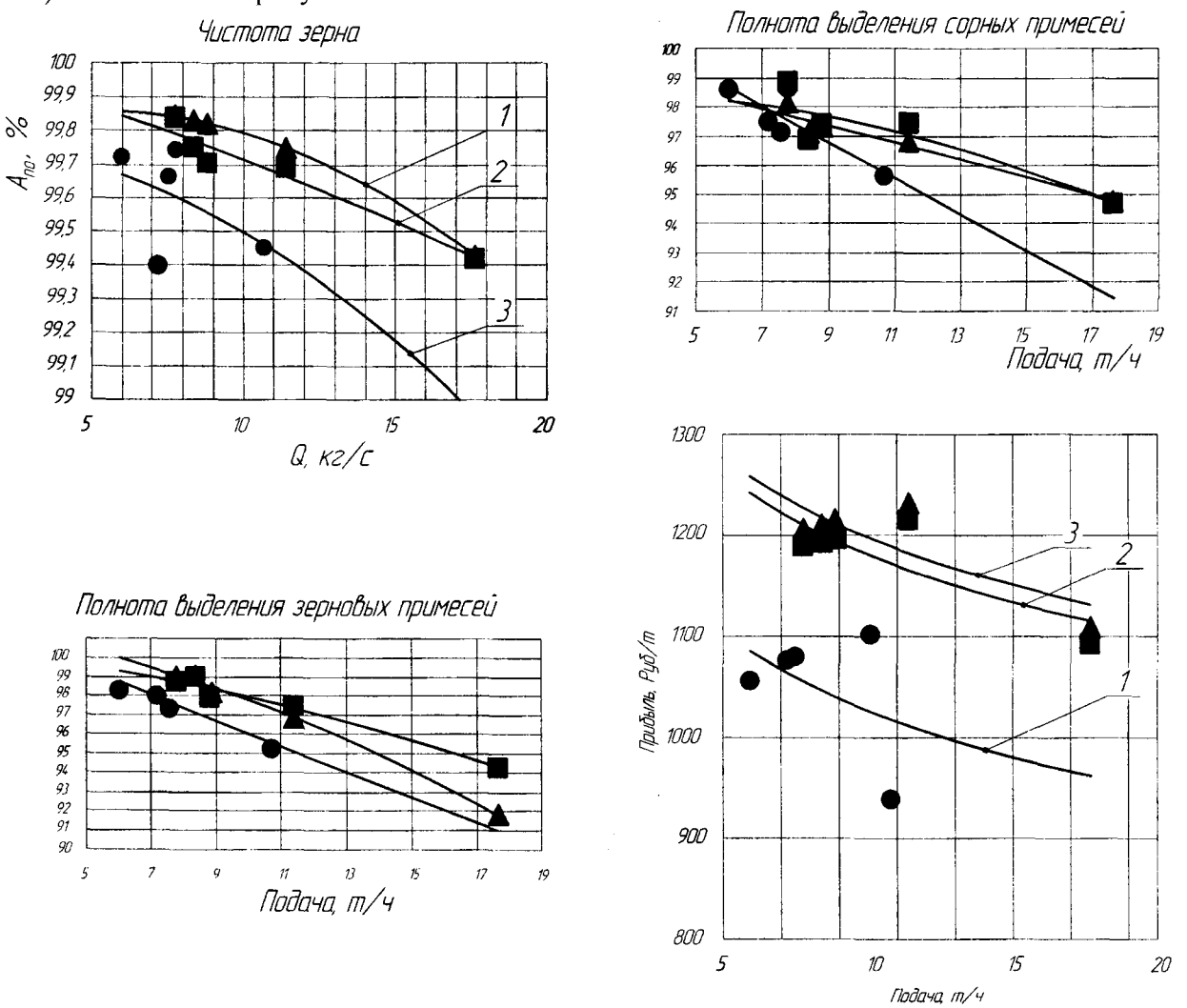


Рисунок 3 – Основные показатели функциональных испытаний нового семяочистительного агрегата

Выявлено, что в режиме фракционной технологии очистки семян, с использованием в решетном ярусе 2-го решета с продолговатыми отверстиями 2,8 мм или круглыми отверстиями ø 4,0 мм и вариации подач зернового материала соответственно:

Q=7,78-17,64 т/ч; полнота выделения сорных примесей соответственно $E_{ос}$=94,9-98,9 % и $E_{ос}$=95,3-98,2% , зерновых примесей $E_{опз}$=94,3-99,0% и $E_{опз}$=92,0-98,8% , чистота очищенного зерна $A_{по}$=99,45-99,82% и $A_{по}$=99,45-99,85% . Содержание в очищенном зерне сорных примесей $B_с$=0,025-0,08% и $B_с$=0,05-0,125 % , зерновых примесей $B_{пз}$=0,19-0,5% и $B_{пз}$=0,10-0,52 , потери зерна в сорные отходы $\delta_з$ = 0,28-0,33% и $\delta_з$ = 0,32-0,38%.

Выход семян к исходному зерновому материалу 72 % и 72,1 % соответственно, очищенного мелкого зерна (продовольственного назначения) - 18,5 % и 19 % , фуражного зерна 6 % и 5 % .

Для этих соответствующих производительностей (рисунок 3) прибыль от очистки одной тонны исходного зерна в агрегате соответственно:

1-ая схема 990,0 руб/т, 2-я схема 1115,0 руб/т, 3-ая схема 1120,0 руб/т.

Для этих же условий энергоемкость и трудоемкость очистки зернового материала в агрегате составили соответственно:

1-ая схема 17 кВт/(кг/с) и 0,35 чел· ч/(кг/с); 2-ая схема 12 кВт/(кг/с) и 0,22 чел· ч/(кг/с); 3-тья схема 11 кВт/(кг/с) и 0,21 чел· ч/(кг/с).

Выводы

Разработана методология структурного и параметрического синтеза семяочистительных агрегатов. Обоснованные функциональные схемы и структуры семяочистительных агрегатов эффективны.

Литература

1. Ермольев Ю.И. Технологические основы интенсификации процесса сепарации зерна воздушно-решетными зерноочистительными машинами агрегатами. Дисс. д.т.н., Ростов н/Д, 1990г.

2. Ермольев Ю.И. Интенсификация технологических операций в воздушно-решетных зерноочистительных машинах. Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 1998г. 496 с.

3. Ермольев Ю.И., Шелков М.В. Моделирование процесса сепарации зерна в воздушно-решетной зерноочистительной машине. Сборник научных трудов. Научные основы решения проблем сельскохозяйственного машиностроения. Тула: Изд. Тул. ГУ, 2003г., с.86-95.

4. Ермольев Ю.И., Шелков М.В, М.Н. Московский. Тенденции и перспективы развития технологий и технических средств для семенной очистки зерна. Известия высших учебных заведений. Северо - Кавказский регион. Технические науки, 2005г.,с.112-119.

5. Московский М.Н. Новые технологии последовательной и фракционной очистки семян зерновых культур. Ростов-на-Дону, ДГТУ. Депон. в ВИНИТИ 21.04.04, №663-В-2004, 33с.

УДК 539.215.9:633.11

ДАВЛЕНИЕ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В КОНИЧЕСКОМ БУНКЕРЕ

Федосеев В.Б., д.т.н., доцент, Волокитин Г.И. к.ф.-м.н., доцент, Серченко О.Н.
(Россия, Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет)

Сыпучие материалы занимают промежуточное положение между жидкостью и твердыми телами, поэтому построение теории таких сред представляет собой трудную задачу. В данной работе предпринята попытка рассмотреть некоторые аспекты механики сыпучих сред с позиций вязкой жидкости, обладающей сухим трением.

Исследуем давление в сыпучем материале, находящемся в коническом, осесимметричном бункере (см. рис. 1а).

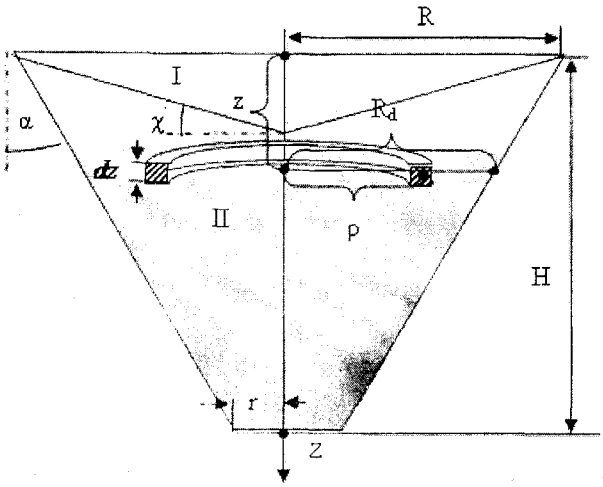


Рис. 1а. Конический осесимметричный бункер. ***r*** - радиус выпускного отверстия, ***R*** - наружный радиус, ***H*** - высота бункера, ***z, ρ*** - цилиндрические координаты элементарного кольца, ***R_d*** - радиус элементарного слоя, ***dz*** - толщина элементарного слоя, кольца.

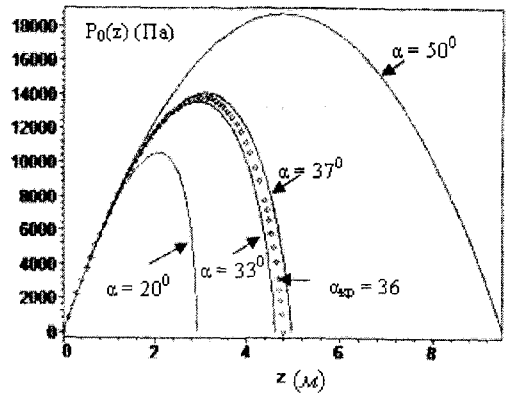


Рис. 1б. Кривые равновесного давления в коническом бункере (сплошные линии) при разных углах наклона стенки и кривая критического равновесного давления ($b = 2\mu_e$) в том же бункере (кривая из точек). $R = 3{,}5$ м, $\psi = 16^0$, $\varphi = 20^0$, $\chi = 30^0$, $\gamma = 800$ кг/м^3

Уравнение баланса сил для элементарного слоя будет иметь вид [1] :

$$0 = \pi \cdot \gamma \cdot g \cdot R_d^2 \cdot dz - \pi \cdot R_d^2 \cdot dz \cdot \left(1 + \mu_i^2\right) \cdot \frac{\partial P_z}{\partial z} + C, \qquad (1)$$

где γ - плотность сыпучего материала, $\mu_i = tg\varphi$ - коэффициент внутреннего трения. Здесь первое слагаемое представляет собой силу тяжести элементарного кольца, второе слагаемое обусловлено силой внутреннего трения.

Уравнение (1) справедливо на боковой поверхности бункера $\rho = R_d$. Следовательно, константа интегрирования C по физическому смыслу представляет собой силу трения, действующую на боковую поверхность элементарного слоя со стороны стенки силоса. Поэтому выражение для этой константы будет иметь вид, аналогичный [1]:

$$C = -\mu_e \cdot P_z \cdot \left(1 - \left(1 - k\right) \cdot \cos\alpha\right) \cdot 2 \cdot \pi \cdot R_d \cdot dz. \qquad (2)$$

Здесь $\mu_e = tg\psi$ - коэффициент трения сыпучего материала о стенку бункера, коэффициент внешнего трения, $k = \dfrac{\mu_i}{tg\,\chi}$ - боковой коэффициент, χ – угол естественного откоса, R_d связано с координатой z соотношением (см. рис. 1а):

$$R_d = R - tg\alpha \cdot z = R - b \cdot z\ , \qquad (3)$$

где для сокращения записи введен параметр $b = tg\alpha$.

Подставим теперь соотношения (3) и (2) в уравнение (1):

$$0 = \pi \cdot \gamma \cdot g \cdot R_d^2 \cdot dz - \pi \cdot R_d^2 \cdot dz \cdot \left(1 + \mu_i^2\right) \cdot \frac{\partial P_z}{\partial z} - 2 \cdot \pi \cdot R_d \cdot \mu_e \cdot P_z \cdot \left(1 - \left(1 - k\right) \cdot \cos\alpha\right) \cdot dz\,.$$

Преобразуем полученное выражение:

$$\frac{\partial P_z}{\partial z} + \frac{2 \cdot \mu_e \cdot \left(1 - \left(1 - k\right) \cdot \cos\alpha\right)}{R_d \cdot \left(1 + \mu_i^2\right)} \cdot P_z - \frac{\gamma \cdot g}{1 + \mu_i^2} = 0\,. \qquad (4)$$

Решение этого уравнения имеет вид:

$$P_z = C_1 \cdot \left(-R + b \cdot z\right)^{\frac{2 \cdot A}{b}} + \frac{\gamma \cdot g \cdot \left(-R + b \cdot z\right)}{\left(1 + \mu_i^2\right) \cdot \left(-2 \cdot A + b\right)},$$

где для сокращения записи введена величина: $A = \dfrac{\mu_e \cdot \left(1 - \left(1 - k\right) \cdot \cos\alpha\right)}{1 + \mu_i^2}$.

Из условия, что на дневной поверхности бункера давление равно нулю, найдем константу интегрирования C_1:

$$C_1 = -\frac{\gamma \cdot g \cdot R}{\left(2 \cdot A - b\right) \cdot \left(1 + \mu_i^2\right)} \cdot \left(-R\right)^{-\frac{2 \cdot A}{b}}.$$

С учетом значения константы C_1 выражение для вертикального давления в бункере примет вид:

$$P_z(z) = -\left(-R + z \cdot b\right)^{\frac{2 \cdot A}{b}} \cdot \frac{\gamma \cdot g \cdot R}{\left(2 \cdot A - b\right) \cdot \left(1 + \mu_i^2\right)} \cdot \left(-R\right)^{-\frac{2 \cdot A}{b}} - \frac{\gamma \cdot g \cdot \left(-R + z \cdot b\right)}{\left(2 \cdot A - b\right) \cdot \left(1 + \mu_i^2\right)}.$$

Преобразовав последнее выражение, получим:

$$P_z(z) = \frac{B \cdot R}{2 \cdot A - b} \cdot \left(1 - \frac{b \cdot z}{R}\right) \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{b \cdot z}{R}\right)^{\frac{2 \cdot A}{b} - 1}\right). \qquad (5)$$

Выражение (5) описывает вертикальную компоненту давления в коническом бункере в стационарном состоянии, т.е. при движении сыпучего материала в бункере с постоянной скоростью.

В равновесном состоянии при $\mu_i \to 0$, $\chi \to 0$, $k \to 1$, $A \to \mu_e$ (сыпучий материал в бункере неподвижен) давление в коническом бункере будет выражаться как:

$$P_0(z) = \frac{\gamma \cdot g \cdot R}{2 \cdot \mu_e - b} \cdot \left(1 - \frac{b \cdot z}{R}\right) \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{b \cdot z}{R}\right)^{\frac{2 \cdot \mu_e}{b} - 1}\right). \qquad (6)$$

Из выражения (6) видно, что при $b \to 2\mu_e$, $\alpha \to arctg(2tg\varphi)$ возникает неопределенность типа *0/0*. Раскрыв ее, получим:

$$P_{0KP}(z) = -\frac{\gamma \cdot g \cdot R}{b} \cdot \left(1 - \frac{b \cdot z}{R}\right) \cdot \ln\left(1 - \frac{b \cdot z}{R}\right). \qquad (7)$$

На рис. 1б приведены кривые равновесного давления в коническом бункере (сплошные линии), рассчитанные по формуле (6) для разных значений угла наклона α, и кривая критического равновесного давления (линия из точек $b = 2\mu_e$), рассчитанная по формуле (7). Как видно из рисунка, никаких разрывов не наблюдается. При этом давление на дневной поверхности и на уровне выпускного отверстия равно нулю. Давление внутри бункера приблизительно на высоте $\frac{1}{3}H$ от выпускного отверстия будет максимально.

Данные выводы соответствуют практическим наблюдениям, которые также показывают, что давление в сыпучем материале по вертикали не равно давлению по горизонтали (чем сыпучий материал и отличается от жидкости). Кроме того, компоненты давления зависят не только от координаты z, но и от координаты ρ. Поэтому для нахождения решения в общем виде разобьем весь объем конического бункера на две области *I* и *II* (см. рис. 1а). Это необходимо сделать для удовлетворения граничным условиям на горизонтальных и боковых поверхностях бункера и введения зависимости от координаты ρ.

Решение в области *I* будет определяться законом, подобным гидростатическому [2]:

$$P_z^I(z) = \frac{\gamma \cdot g}{1+\mu_i^2} \cdot z = B \cdot z \,. \tag{8}$$

Решение в области *II* представим в виде:

$$P_z^{II}(\rho,z) = \frac{B \cdot R}{2 \cdot A - b} \cdot \left(1 - \frac{b \cdot z}{R} \cdot \left(1 - \frac{R_d - \rho}{R_d - R_b}\right)\right) \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{b \cdot z}{R} \cdot \left(1 - \frac{R_d - \rho}{R_d - R_b}\right)\right)^{\frac{2 \cdot A}{b} - 1}\right) + \tag{9}$$

$$+ B \cdot \frac{R_d - \rho}{R_d - R_b} \cdot z$$

В таком виде решения (8) и (9) удовлетворяют граничному условию на поверхности бункера. Решение (9) на границе областей при $\rho = R_b$ переходит в решение (8) и при $\rho = R_d$ переходит в решение (5). Следовательно, все граничные условия выполнены, и формулы (8), (9) являются окончательными, рабочими формулами.

Рассмотрим теперь характер изолиний давления в коническом бункере. Для этого обозначим через $P_{Ц}(\rho,z)$ давление, действующее на площадку, ориентированную перпендикулярно направлению на точку симметрии конического бункера.

Данное направление выбрано из следующих соображений. При истечении сыпучего материала из бункера осредненные траектории частиц могут представлять собой непересекающиеся прямые, направленные в точку симметрии конического бункера. В этом случае именно это направление давления будет формировать форму поверхности движущегося пласта. При этом можно сказать, что изолиния этого давления будет в значительной степени совпадать с формой поверхности движущегося пласта. Если изолиния будет иметь форму свода, то и поверхность пласта будет иметь форму свода, и возможна остановка истечения сыпучего материала.

Соответственно давление, действующее на площадку, ориентированную вдоль направления на точку симметрии бункера, обозначим как $P_{\perp Ц}(\rho,z)$.

Формулы для расчета давлений $P_{Ц}(\rho,z)$ и $P_{\perp Ц}(\rho,z)$ запишем в виде:

$$P_{Ц}(\rho,z) = P_z^{II}(\rho,z) \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\mu_i}{tg\chi}\right) \cdot \sin\beta\right); \quad P_{\perp Ц}(\rho,z) = P_z^{II}(\rho,z) \cdot \left(1 - \left(1 - \frac{\mu_i}{tg\chi}\right) \cdot \cos\beta\right) \tag{10}$$

На рисунке 2 представлены изолинии давлений $P_{Ц}(\rho,z)$ и $P_{\perp Ц}(\rho,z)$, рассчитанные по формулам (10). Как видно из рисунка, в коническом бункере изолинии давления представляют собой кривые, напоминающие части окружности. Следовательно, здесь возможно образование сводчатых структур, тормозящих истечение сыпучего материала из бункера.

Результаты сравнения теоретических расчетов с экспериментальными данными, взятыми из [3] для модели бункера, представлены на рис. 3. Как видно из рисунка, в пределах точности экспериментальных данных, а также усредненных параметров сыпучего материала согласие можно считать вполне удовлетворительным. Кроме того, из данных рис. 3 следует, в данном случае состояние сыпучего материала ближе к равновесному, чем к стационарному, что вполне естественно.

Следовательно, моделирование сыпучей среды вязкой жидкостью, обладающей сухим трением, дает достаточно хорошее согласие с экспериментальными данными.

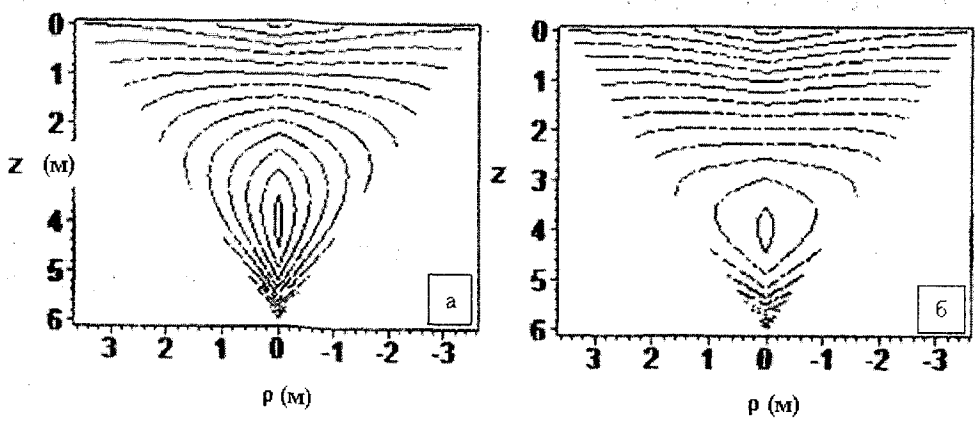


Рис. 2. Изолинии давления $P_{\parallel}(\rho,z)$ (а) и $P_{\perp\parallel}(\rho,z)$ (б) в коническом бункере $R=3{,}5\,м$; $\psi=16^0$; $\varphi=20^0$; $\chi=30^0$; $\gamma=800\,кг/м^3$; $\alpha=30^0$.

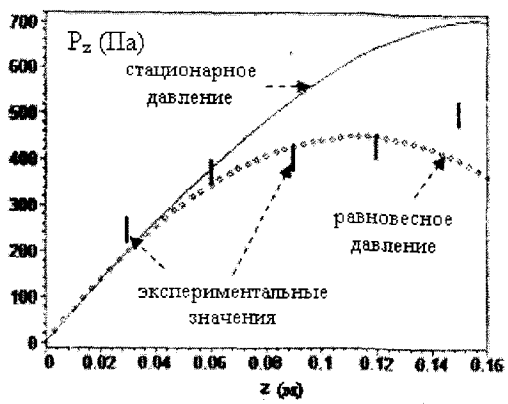


Рис. 3а. Давление на дно бункера, r = 2см, $\alpha = 35^0$. Пшеница $\varphi = 20^0$, $\psi = 16^0$, $\chi = 30^0$, $\gamma = 770$ кг/м^3, Равновесное давление - линия из точек, стационарное давление - сплошная линия. Экспери- ментальные значения – выделенные, вертикальные линии.

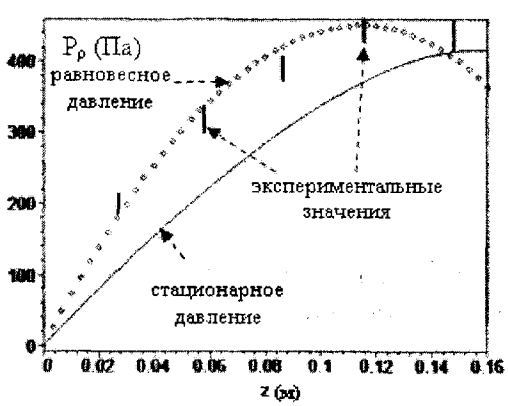


Рис. 3б. Давление на боковую стенку бункера, r = 2см, $\alpha = 35^0$. Пшеница $\varphi = 20^0$, $\psi = 16^0$, $\chi = 30^0$, $\gamma = 770$ кг/м^3, Равновесное давление - линия из точек, стационарное давление сплошная линия. Экспериментальные значения – выделенные, вертикальные линии.

Литература

1. Федосеев, В.Б. Теоретический расчет давления в емкостях, заполненных дискретной средой / В.Б. Федосеев, А.Б. Гордеева, И.А. Зацаринная // Вестник ДГТУ. – 2011. – №2. – С. 163-168.

2. Федосеев, В.Б. Боковой коэффициент и давление в насыпи сыпучего материала / В.Б. Федосеев, А.Б. Гордеева // Изв. вузов Сев.-Кавк. регион. Сер. Естеств.науки. – 2010. – № 2. – С. 58-60.

3. Богомягких, В.А. Расчет параметров и режимов работы сводоразрушающих устройств / В.А. Богомягких, В.С. Кунаков // V Международная конференция по динамике технологических систем: тез. докл. / ДГТУ. – Ростов н/Д, 1997. - Т. 1. - С. 85-87.

УДК 631.354:631.362.36

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ НА ВЫХОДЕ ИЗ ВОЗДУХОВОДОВ ВЕНТИЛЯТОРОВ ВОЗДУШНО-РЕШЕТНЫХ ОЧИСТОК ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Ермольев Ю.И., д.т.н., проф., Муратов Д.К.
(Россия, Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет)

Одним из возможных путей повышения эффективности сепарации воздушно-решетных очисток следует считать создание рациональных воздушных потоков в их камере. Структура воздушных потоков и распределения величин их скоростей над решётами в основном зависит от конструкции вентилятора и его воздуховода. Предварительные исследования показали рациональность распределения воздушного потока по высоте в воздуховоде вентилятора на 3-и воздушных потока с различными характеристиками. Рассмотрим общий случай формирования 3-х воздушных потоков в воздуховоде с прямоугольной формой.

Введем обозначения: F_1, F_2, F_3, F_{1B}, F_{2B}, F_{3B} – площади входных и выходных отверстий в воздуховоде вентилятора, поделенном дефлекторами; B, h – ширина и высота начала воздуховода вентилятора (перед дефлекторами); K_3 – коэффициент сопротивления скорости V_3 воздушного потока для преодоления сопротивления верхнего решета; K_2 – коэффициент сопротивления скорости V_2 воздушного потока для преодоления сопротивления верхнего и части нижнего решета; K_1 – коэффициент сопротивления скорости V_1 воздушного потока для преодоления сопротивления верхнего и нижнего решета.

Для анализа примем допущения:

1. воздушный поток в воздуховоде близок к ламинарному;
2. сопротивления воздушному потоку в воздуховоде, учитывая его незначительные размеры и простоту конструкции, не учитываем;
3. расход воздуха на входе (перед дефлектором) $Q_{ВХ}$ равен расходу воздуха на выходе $Q_{ВЫХ}$ из воздуховода вентилятора;
4. в пределах струй воздушных потоков до и после дефлекторов расход воздуха определяется по поперечному сечению воздуховода.

При известных зависимостях скоростей V(n) воздушных потоков в сечении А-А воздуховода вентилятора от числа n оборотов его крылача и координаты y (см. рисунок 1)

$$V(n) = f_i(y) = a_i y^2 + b_i y + c_i \tag{1}$$

(для каждой i ≡ $n_{об/мин}$ крылача вентилятора) получили выражения для оценки необходимых скоростей $V_1(n)$, $V_2(n)$, $V_3(n)$ воздушных потоков на выходе из воздуховода вентилятора при задаваемых скоростях V_{1P}, V_{2P}, V_{3P} воздушных потоков над соответствующими участками верхнего решета воздушно-решетной очистки:

$$V_1(n) = V_{1P}K_1 = \frac{\int_0^{y1} f_i(y)dy}{Y_{1B}} = \frac{\frac{a_i}{3}\left(y_1^3 - y_0^3\right) + \frac{b_i}{2}\left(y_1^2 - y_0^2\right) + c_i\left(y_1 - y_0\right)}{Y_{1B}} \tag{2}$$

$$V_2(n) = V_{2P}K_2 = \frac{\int_{y1}^{y2} f_i(y)dy}{Y_{2B}} = \frac{\frac{a_i}{3}\left(y_2^3 - y_1^3\right) + \frac{b_i}{2}\left(y_2^2 - y_1^2\right) + c_i\left(y_2 - y_1\right)}{Y_{2B}} \tag{3}$$

$$V_3(n) = V_{3P}K_3 = \frac{\int_{y2}^{h} f_i(y)dy}{Y_{3B}} = \frac{\frac{a_i}{3}\left(h^3 - y_2^3\right) + \frac{b_i}{2}\left(h^2 - y_2^2\right) + c_i\left(h - y_2\right)}{Y_{3B}} \tag{4}$$

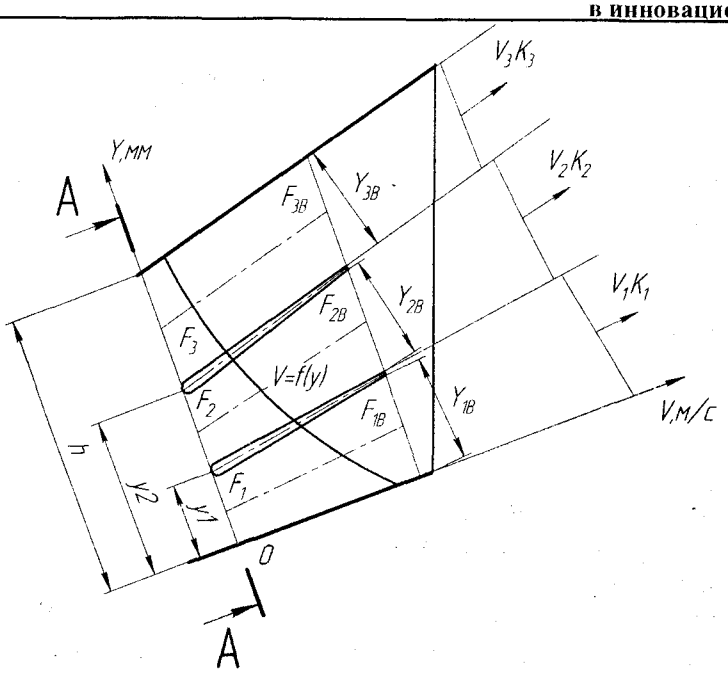


Рис. 1. Схема прямоугольного воздуховода с двумя дефлекторами

Для расчета коэффициентов сопротивления К использованы средние величины скоростей воздушных потоков на участках в торце двухсекционного вентилятора и средние величины скоростей воздушных потоков на соответствующих участках над верхним решетом воздушно-решетной очистки (табл. 1).

Таблица 1. Изменение коэффициентов сопротивления К средней скорости Vp воздушного потока над верхним решетом.

Деление сечения торца воздуховода вентилятора по высоте	Частота вращения крылача вентилятора, $мин^{-1}$				
	500	600	700	800	900
Средние величины скорости воздушного потока на выходе воздуховода вентилятора, м/с					
V_3	7,18	8,27	9,33	10,06	11,37
V_2	10,53	11,71	13,60	15,82	17,14
V_1	13,79	14,81	16,23	19,75	20,70
Средние величины скорости воздушного потока над верхним решетом по его длине, м/с					
V_{3P}	3,74	4,18	4,73	5,16	5,72
V_{2P}	2,52	3,05	3,43	3,87	4,36
V_{1P}	2,24	2,50	2,66	3,22	3,51
Коэффициенты сопротивления К средней скорости Vp воздушного потока над верхним решетом					
K_3	1,92	1,98	1,97	1,95	1,99
K_2	4,18	3,84	3,97	4,09	3,93
K_1	6,16	5,92	6,10	6,13	5,90

Оценка статистической значимости различий величин Ki для различных частот n вращения крылача вентилятора (n=500-900 $мин^{-1}$) по t критерию Стьюдента [1] показала их статистическую незначимость, следовательно, в первом приближении можно принять:

$$K_3 = \frac{V_3}{V_{3P}} \approx 2;\ K_2 = \frac{V_2}{V_{2P}} \approx 4;\ K_1 = \frac{V_1}{V_{1P}} \approx 6.$$

где V_{3P}, V_{2P}, V_{1P} – необходимые скорости воздушного потока над соответствующими участками (1-2; 3-5 и 6-9) поверхности верхнего решета в зависимости от вида очищаемой культуры.

Зная технологические свойства мелкого вороха сельскохозяйственных материалов, выявляем рациональное распределение скоростей воздушных потоков над поверхностью верхнего решета. Определяем зависимости (1) изменения скоростей воздушного потока по высоте воздуховода вентилятора в сечении А-А (перед дефлекторами) (см. рисунок 1) при различной частоте n вращения крылача.

Разбиваем горловину вентилятора в сечении А-А (перед дефлекторами) на необходимое количество равных i-ых участков по высоте, равное i-му количеству принятых участков над верхним решетом с примерно равными для i-ого участка задаваемыми скоростями воздушных потоков Vip.

Используя метод интераций, варьируя величинами Y_{1B}, Y_{2B}, Y_{3B} (см. рисунок 1) и частотой n оборотов крылача вентилятора, рассчитываем параметры установки дефлекторов в горловине вентилятора используя интегральные зависимости (2-4) и нелинейные уравнения регрессии (5-9), описывающие зависимость скорости воздушного потока в горловине вентилятора от высоты у воздуховода в его сечении А-А (перед дефлекторами), конструкции вентилятора и частоты n вращения его крылача.

На макете воздушно-решетной очистки комбайна "Дон-1500Б" были проведены замеры полей скоростей на внутреннем сечении А-А (см. рисунок 1) (перед дефлекторами) воздуховода для различных частот n оборотов крылача двухсекционного вентилятора и установлены адеватные зависимости изменения скоростей воздушного потока по высоте "у" воздуховода в сечении А-А (перед дефлекторами) (см. рисунок 1) для различных n:

$$V(500) = 267{,}68y^2 - 116{,}1y + 20{,}055 \quad (5)$$

$$V(600) = 272{,}84y^2 - 117{,}77y + 21{,}301 \quad (6)$$

$$V(700) = 230y^2 - 109{,}94y + 22{,}815 \quad (7)$$

$$V(800) = 289{,}49y^2 - 143y + 27{,}986 \quad (8)$$

$$V(900) = 285{,}01y^2 - 140{,}43y + 28{,}995 \quad (9)$$

Экспериментально поисковые исследования с использованием вышеизложенной методики, выявили рациональные координаты установки передней части дефлекторов (в воздуховоде) $\frac{y_1}{h} = 0{,}27$ и $\frac{y_2}{h} = 0{,}57$.

Задавшись скоростями воздушных потоков над верхним решетом воздушно-решетной очистки на участке 1, 2 V_{3P} = 5,5 м/с, на участке 3, 4, 5 V_{2P} = 3,5м/с и на участке 6, 7, 8, 9 V_{1P} = 3м/с, из выражений (2-4) для условия n = 800 мин$^{-1}$ определили координаты установки дефлекторов Y_{3B}=0,122 м, Y_{2B}=0,094 м и Y_{1B}=0,098 м.

Качество воздушного потока на выходе из вентилятора характеризуется графиком изменения относительной скорости $\overline{C}$ по сечениям [2] и коэффициентом неравномерности поля скоростей (коэффициентом вариации) C_σ в процентах (рисунок 2).

Экспериментальные значения средних скоростей воздушных потоков над верхним решетом воздушно-решетной очистки с двухсекционным вентилятором показаны на рисунке 3.

Рис. 2. График изменения величин относительных скоростей по ширине у наружного торца воздуховода двухсекционного вентилятора, n=800 мин$^{-1}$

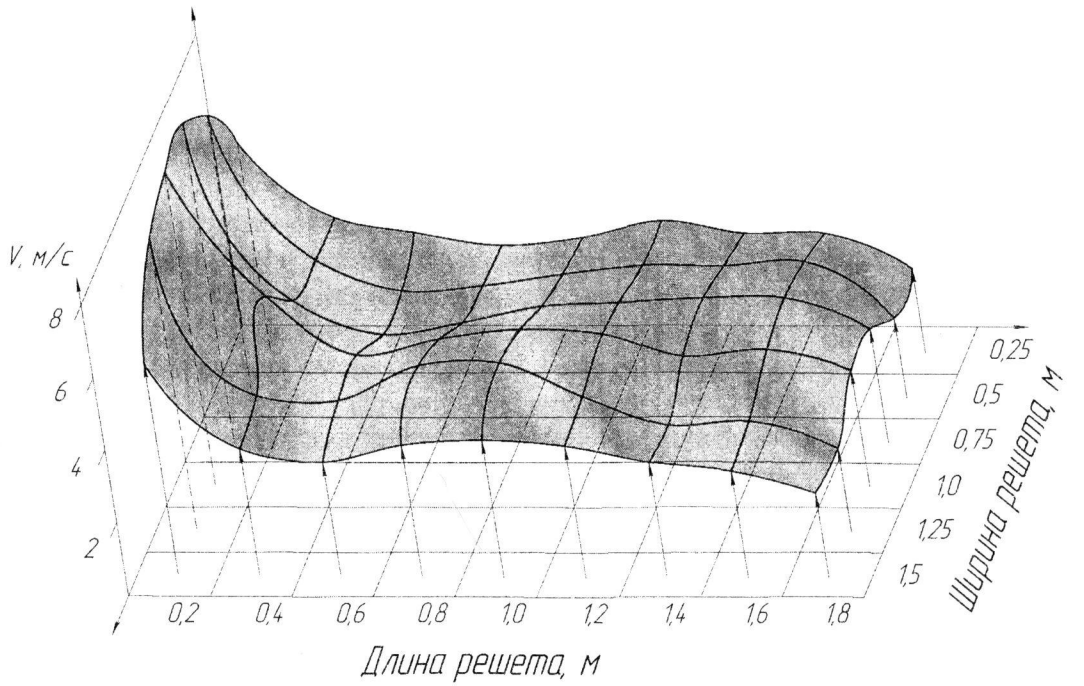


Рис. 3. Средние скорости воздушного потока над верхним решетом воздушно-решетной очистки с двухсекционным вентилятором, м/с; n=800 мин$^{-1}$

Выводы

1. Разработана методика оценки координат установки дефлекторов в прямоугольной горловине двухсекционного вентилятора и рассчитаны их рациональные параметры применительно к воздушно-решетной очистки мелкого зернового вороха пшеницы. Установлены координаты установки передней части дефлекторов двухсекционного вентилятора $y_3 = 0{,}286$ м; $y_2 = 0{,}162$ м; $y_1 = 0{,}076$ м и выходные координаты $Y_{3B} = 0{,}122$ м; $Y_{2B} = 0{,}094$ м; и $Y_{1B} = 0{,}098$ м при высоте воздуховода $H = 0{,}4$ м.

2. Анализ структуры и скоростей воздушных потоков на выходе воздуховодов исследуемого вентилятора показал, что в среднем структура воздушных потоков у двухсекционного вентилятора равномерная по всей высоте воздуховода, в среднем коэффициенты вариации скоростей воздушных потоков по горизонтальным участкам воздуховода вентилятора составляют от 3,89 до 16,59.

Библиографический список

1. Ермольев Ю.И. Основы научных исследований в сельскохозяйственном машиностроении: Учеб. пособие. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2003. – 243 с.

2. Сычугов Н.П. Вентиляторы. Классификация, основы теории характеристики, пересчет характеристик, регулирование, выбор и снятие характеристики. Учеб. пособие. – Москва, 1970.

СЕКЦИЯ 2
АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В АПК

УДК 37.01

РАЗВИТИЕ НЕПРЕРЫВНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АГРОИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ АССОЦИАЦИИ «АГРОИНЖЕНЕР»)

Шило И.Н. д.т.н., профессор, Ловкис В.Б. к.т.н., доцент, Глазовская Л.И.
(БГАТУ)

Первым этапом интеграции «ССУЗ-ВУЗ» явилось создание непрерывной интегрированной системы профессионального образования (НИСПО). Университет осуществляет подготовку специалистов по НИСПО с 1994 года. В основу политики непрерывного аграрного образования республики положены следующие принципы:

- приоритет общечеловеческих ценностей, гуманизм и демократический характер образования, позволяющие сельской молодежи, имеющей базовое образование, получить профессию и соответствующую квалификацию с учетом личных интересов;
- непрерывное изучение личности обучаемого, его интеллектуального потенциала и способностей в получении образования на более высокой ступени и совершенствовании профессиональных знаний;
- престижность получения аграрного образования, достигаемая в результате создания необходимых условий его получения;
- сокращение сроков получения специального образования за счет обеспечения преемственности (учебных планов и программ).

Их реализация достигается за счет:

- непрерывности получения образования на всех уровнях, позволяющей обеспечить развивающий характер обучения и воспитания с опорой на творческую активность личности;
- преемственности всех ступеней непрерывного образования и согласованности в его содержании на всех уровнях как базового, так и профессионального образования;
- интеграции образовательных структур, позволяющих учитывать интеллектуальные возможности контингента обучаемых на различных ступенях непрерывного образования с потребностями в кадрах разных уровней квалификации.

В университете обучаются выпускники 14 колледжей из всех областей республики. Эти средние специальные учебные заведения укомплектованы квалифицированными педагогическими кадрами, как правило, располагают хорошей учебно-практической и производственной базой, обеспечивают достаточно высокий уровень подготовки рекомендуемых для поступления в университет учащихся.

Контингент выпускников колледжей, обучающихся в университете сейчас составляет около 2500 человек: 854 - дневное; 1634 - заочное.

Выпускники агротехнических колледжей – это профессионально сориентированные специалисты для дальнейшей работы в аграрном секторе с хорошей практической подготовкой, как правило, имеющие квалификации рабочих профессий (*слесари, водители, трактористы, электромонтеры, и т.д.)* и как студентов университета их отличает хорошая подготовка по общепрофессиональным и особенно специальным дисциплинам.

Развитию непрерывной интегрированной системы сельскохозяйственного образования и повышению качества подготовки специалистов для АПК, в значительной мере, способствует функционирующая с 2007 года на базе БГАТУ Республиканская учебно-научно-производственная ассоциация «Агроинженер». Целью, которой является координация и создание оптимальных условий по обеспечению взаимодействия различных учреждений образования и научно-исследовательских институтов, организаций АПК, сельскохозяйственного машиностроения и энергетики для повышения качества подготовки специалистов аграрно-технического профиля.

В настоящее время членами Ассоциации являются БГАТУ, девять аграрных колледжей и один сельскохозяйственный лицей:

УО «Городокский государственный аграрно-технический колледж»
УО «Жировичский аграрно-технический колледж»
УО «Пружанский государственный аграрно-технический колледж»
УО «Марьиногорский аграрно-технический колледж»
УО «Буда-Кошелевский государственный аграрно-технический колледж»
УО «Кличевский государственный аграрно-технический колледж»
УО «Лепельского государственный аграрно-технический колледж»
УО «Краснобережский государственный аграрный колледж»
УО «Климовичский государственный аграрный колледж»
УО «Ивьевский государственный сельскохозяйственный лицей»

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АССОЦИАЦИИ:

Профессиональная ориентация и довузовская подготовка сельской молодежи.

Данное направление осуществляется через реализацию комплекса мер, обеспечивающих повышение уровня подготовки сельской молодежи к поступлению в университет. В этой связи важным звеном является профессиональная работа с учащимися аграрных колледжей. Для проведения профориентационной работы, усиления шефских связей университета с колледжами за факультетами закреплены учреждения образования по областям. Проведены встречи преподавателей университета с выпускниками колледжей с презентацией и показом видеофильма об университете. По всем дисциплинам, выносимым на вступительные испытания, изданы учебно-методические пособия с образцами экзаменационных заданий и примерами их решения. В течение учебного года на базе аграрных колледжей были организованы подготовительные курсы, на базе БГАТУ - краткосрочные подготовительные курсы по соответствующим учебным дисциплинам перед вступительными экзаменами. Кроме того было проведено репетиционное тестирование по белорусскому и русскому языкам в Жировичском, Марьино-Горском, Лепельском колледжах. Центром довузовской работы с молодежью является факультет довузовской подготовки и профессиональной ориентации молодежи.

ИТОГИ ПОСТУПЛЕНИЯ

выпускников колледжей на сокращенную форму обученияв 2011 году

Факультеты	на бюджетную форму обучения				на платную форму обучения			
	всего		в том числе выпускников подготовительных курсов		всего		в том числе выпускников подготовительных курсов	
	чел	%	чел	%	чел	%	чел	%
Агромеханический	92	56,8	48	59	16	43,2	-	-
Технический сервис	20	12,3	5	6	10	27,1	4	40
Агроэнергетический	50	30,9	28	35	11	29,7	6	60
Итого:	162	100	81	100	37	100	10	100

Развитие непрерывной интегрированной системы аграрного технического образования (НИСПО).

К числу первоочередных на данном направлении развития системы профессионального аграрного образования следует отнести такие проблемы, как технология построения интегрированных (сквозных) учебных планов и преемственность содержания учебных программ среднего специального и высшего образования по родственным специальностям.

В результате перестройки содержания обучения, установления межпредметных связей и исключения дублирования учебного материала были разработаны интегрированные учебные планы с сокращенным сроком обучения по следующим специальностям:

1-74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства;

1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве;

1-74 06 05 Энергетическое обеспечение сельского хозяйства;

Из числа поступивших абитуриентов в университет по НИСПО на сокращенный срок обучения формируются отдельные учебные группы (потоки). Разработанные учебные программы (более 200) предусматривают использование инновационных форм и методов обучения, принятых в БГАТУ (модульно-рейтинговая система обучения и контроля, дистанционное обучение, тестирование, реальное курсовое и дипломное проектирование и др.).

Важным этапом развития непрерывной интегрированной системы профессионального образования явилось создание филиала университета в учреждении образования «Буда-Кошелевский колледж».

Формирование единого информационного пространства и научно-методического обеспечения учебно-воспитательного процесса.

Первым шагом в этом направлении стало проведение организационного семинара с заместителями директоров по учебной работе и заведующими библиотек аграрных колледжей, на котором обсуждались вопросы: «Открытая библиотека: новые подходы и решения», «Информационная культура пользователей».

Продолжением этой работы стало постоянное проведение на базе библиотеки БГАТУ практико-ориентированных семинаров для преподавателей и работников библиотек учреждений образований, входящих в Ассоциацию, на которых участники знакомятся с новыми информационными ресурсами, обновлениями материально-технической базы университетской библиотеки, обсуждают вопросы инноваций в работе библиотеки как ресурсного образовательного центра. К примеру, в апреле 2011 года в библиотеке БГАТУ прошел обучающий семинар «Библиотеки в электронной среде», в работе которого приняли

участие заведующие отделами и ведущие специалисты Белорусской сельскохозяйственной библиотеки, библиотеки БГАТУ и специалисты библиотек аграрных колледжей республики.

Библиотека университета совместно с кафедрами постоянно ведет работу по созданию обменно-резервного фонда. Аграрные колледжи по заявкам получают из библиотеки БГАТУ CD диски с электронными версиями учебно-методической литературы (методические указания, практикумы, курсы авторских лекций и др.). До сведения аграрных колледжей доводится информация об изданной и готовящейся к изданию учебной литературе на полиграфической базе БГАТУ.

На основании проведенного анализа потребности агротехнических колледжей в учебной литературе сформирован перспективный план ее издания. В 2011 году преподавателями БГАТУ подготовлено 10 рукописей учебно-методической литературы для аграрных колледжей, которые прошли соответствующую экспертизу в Министерстве образования и получили гриф.

Воспитательная работа с учащейся молодежью, проводимая в рамках работы Ассоциации, так же направлена на профессиональную ориентацию одаренной учащейся молодежи, подготовку практико-ориентированных специалистов и в целом на повышение престижа аграрного образования.

Более 5 лет успешно реализуется проект «Аграрная весна» по выявлению и поддержке талантливой учащейся молодежи учреждений образования, входящих в Ассоциацию. Ежегодно проводятся:

конкурс профессионального мастерства на звание «Лучший пахарь»;

международные и республиканские олимпиады;

слеты отличников, спортивные соревнования.

В рамках деятельности Ассоциации для преподавателей и учащихся колледжей предоставлены равные права участия в международных программах.

Таким образом, опыт подготовки в университете специалистов по НИСПО свидетельствует о том, что система апробирована и имеет право на перспективу. Как показала многолетняя практика, из числа выпускников БГАТУ, бывших учащихся аграрных колледжей, формируется высокопрофессиональный кадровый состав главных специалистов и руководителей организации АПК различных форм собственности.

УДК 355.237 {338.436.33:001.895} (476)

РОЛЬ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ИННОВАЦИОННОМ РЕФОРМИРОВАНИИ АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Курдеко А.П., д.в.н., профессор; Чечеткин А.С., к.э.н., доцент; Лазарев Л.П., к.с.х.н., доцент (Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки)

Введение

Республика Беларусь в качестве главного приоритета для обеспечения социально-экономического прогресса, выдвинула инновационный путь развития. Инновационный путь означает такую организацию отношений в обществе, которая стимулирует развитие человеческого потенциала, долговременный устойчивый рост конкурентоспособности экономики путем постоянного повышения эффективности использования всех ресурсов и факторов производства. При этом важнейшую роль в данном процессе играет получение знаний, распространение знаний и применений знаний. Переподготовка и повышение квалификации является важнейшим направлением доведения до потребителя инновационных знаний способствующих инновационному реформированию.

Основная часть

Начало сквозного системного инновационного развития АПК страны, как известно, положила Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 г., которая поставила цель и задачи поднять показатели сельского хозяйства республики на уровень показателей развитых стран. До принятия программы сельское хозяйство страны развивалось путем совершенствования традиционной системы хозяйствования и сохранения многоотраслевой экономики придерживаясь принципов самообеспеченности и самодостаточности. Инновационное обновление АПК было фрагментарным, точечным, а отсюда - и малорезультативным. В соответствии с названной программой в стране обеспечена устойчивая динамика роста производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Рост производства обеспечен главным образом за счет повышения продуктивности земледелия и животноводства.

За прошедшие пять лет с 2006 по 2010г.г. валовой объем производства зерна достиг 40 млн.тонн, что в 1,3 раза больше сбора зерновых за 2001 – 2005г.г. Урожайность зерновых культур устойчиво превышает по стране 30 ц/га.

Реконструированы и оснащены современным технологическим оборудованием почти 1450 молочно-товарных ферм, более 100 комплексов по откорму свиней и 50 птицефабрик. По производству мяса и молока на душу населения Беларусь в 2,8 раза превышает уровень Европейского союза и в 8,4 раза – мировой уровень, мяса соответственно в 1,1 и 2,2 раза, зерна в 1,6-2,5 раза (1).

Сельское хозяйство становится существенным источникам пополнения валютных резервов страны. Однако для дальнейшего движения вперед АПК страны должен встать на путь новой методологии ускоренного инновационного развития.

В программе социально-экономического развития страны на 2011-2015г.г. отмечено, что важнейшей задачей развития сельского хозяйства является формирование конкурентноспособного, устойчивого и экономически безопасного производства сельскохозяйственной продукции, обеспечивающего в полном объеме внутренние потребности страны, наращивание экспортного потенциала, а также увеличение рентабельности продаж. Экспорт продукции АПК должен возрасти в два раза.

Пошаговая стратегия до 2015 года должна увеличить не менее чем на 200% долю наукоемкой и высокотехнологичной продукции. Такая стратегия, естественно потребует соответствующего кадрового корпуса, исполнителей, специалистов, руководителей, ученых.

Решить данную задачу смогут лишь те кадры, которые прошли соответствующую профессиональную подготовку на новом качественном уровне. Конкурентоспособность предприятия во многом зависит от эффективности менеджмента, на уровень которой влияют личные качества менеджеров, специалистов, способность руководства разрабатывать и реализовать стратегию предприятия и адаптироваться к изменениям внешней среды, уметь подбирать высококвалифицированные кадры единомышленников. Сейчас нужны специалисты и руководители (менеджеры), не только владеющие знаниями сельскохозяйственных технологий, но и способные быстро ориентироваться в современных условиях. Для этого нужно научиться учиться. Как свидетельствует опыт мировой практики, потребность пройти переподготовку и повысить свою квалификацию возникает, как минимум один раз в 5 лет, а для вновь назначенных руководителей должно быть твердое правило – прежде, чем приступить к работе, необходимо пройти курс обучения в учреждении системы дополнительного образования.

Знания, умение и навыки в новых условиях становятся тем инструментом, с помощью которого можно добиться успеха. Сегодня даже обладающие практическим и жизненным опытом кадры, не всегда способны оперативно реагировать на быстрые изменения обстановки и вызовы времени.

В настоящее время приходит понимание того, что конкуренция в инновационной сфере определяется лидерами, «штучными» специалистами, их знаниями и профессиональными компетенциями. Поэтому перед учеными, преподавателями, специалистами аграрного сектора стоит актуальный вопрос о совершенствовании профессиональной подготовки кадров, об умении их работать на новом качественном уровне.

Главным направлением в данных условиях является формирование действенного резерва на должность руководителей всех уровней.

Создание резерва кадров в каждом районе проводится из числа грамотных и перспективных специалистов, которые обладают не только соответствующими личностными качествами, но и положительно зарекомендовавшими себя на практической работе.

В настоящее время последипломное образование руководителей и специалистов ведется по трем направлениям: переподготовке, повышению квалификации и стажировке.

При переподготовке слушатели получают новую квалификацию.

По этой системе академия ведет подготовку резерва руководящих кадров из числа работающих специалистов сельскохозяйственных организаций по специальности « Управление организациями и подразделениями агропромышленного комплекса» с присвоением квалификации « Специалист по управлению». Слушатели обучаются по утвержденному учебному плану Министерством образования Республики Беларусь и Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь в течение 3,5 месяцев на дневной форме обучения и со сроком 23 месяца на заочной, проходят двухнедельную стажировку в лучших хозяйствах Республики Беларусь, защищают отчеты о стажировке, сдают госэкзамен и получают диплом соответствующего образца. За 2011год по этой форме обучения подготовлено 98 человек для резерва руководителей (таблица 1).

Второе направление подготовки резерва руководителей осуществляется в соответствии с Постановлением Министров Республики Беларусь от 8 октября 2002 года № 1399 из числа студентов старших курсов. Деканаты проводят среди четверокурсников тестирование на профессиональное соответствие и прошедших его рекомендуют на учебу. Они занимаются во второй половине дня в течение 2-х лет с выдачей диплома и присвоением квалификации «Специалист по управлению».

В 2011 году на факультете велась также переподготовка преподавателей высших и средних учебных заведений. Всего в 2011г. прошли обучение и получили диплом о переподготовке на базе высшего образования 64 преподавателя аграрных колледжей и вузов Беларуси. На платной основе обучались 5 человек.

Многие ученые и практики рассматривают повышение квалификации как комплексный процесс подготовки работников, обеспечивающий их профессиональный рост и качественное совершенствование в изменяющихся условиях их деятельности.

Повышение квалификации руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций проводится в основном по 2-х недельной программе с отрывом от производства по плану-графику, утверждаемому ежегодно приказом Министерства сельского хозяйства, и продовольствия Республики Беларусь. Кроме того, по заявкам райсельхозпродов осуществляется целевая краткосрочная учеба руководителей и специалистов с выездом преподавателей академии в районы. В 2011 году по этой форме обучили 1545 человек.

Всего за 2011г. на факультете по различным формам обучения повысило квалификацию 3032 руководителей и специалистов АПК (таблица 1). Среднегодовой контингент слушателей ежегодно возрастает.

Таблица 1 – Итоги переподготовки руководящих работников и специалистов сельскохозяйственных организаций за 2011 год на ФПК и ПК УО "БГСХА"

№ п/п	Категория обучаемых	Продолжительность обучения	Количество обучаемых человек		в том числе по областям											
					Брестская		Витебская		Гомельская		Гродненская		Минская		Могилевская	
			план	факт	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт	план	факт
ПЕРЕПОДГОТОВКА																
Резерв руководителей из числа специалистов(бюджет)																
1	Резерв руководителей организаций АПК «Специалист по управлению» (3,5 мес., очное)	3,5 мес.	25	25	0	0	10	9	6	7	0	0	0	0	9	9
2	Резерв руководителей организаций АПК «Специалист по управлению» (23 мес., набор 2011г.)	11,5 мес.	25	25	3	2	8	10	7	6	0	0	0	0	7	7
3	Резерв руководителей организаций АПК «Специалист по управлению» (23 мес., набор 2010г.)	9,5 мес.	30	23	3	3	9	9	9	5	0	0	0	0	9	6
4	Резерв руководителей организаций АПК «Специалист по управлению» (3,5 мес. очное)	3,5 мес.	25	25	0	0	10	10	6	6	0	0	0	0	9	9
ИТОГО: переподготовка(бюджет)			**105**	**98**	**6**	**5**	**37**	**38**	**28**	**24**	**0**	**0**	**0**	**0**	**34**	**31**
Резерв руководителей из числа студентов (внебюджет)																
5	Студенты старших курсов (резерв руководящих кадров) набор 2011г.	2 мес.	25	25	3	3	6	6	4	4	0	0	4	4	8	8
6	Студенты старших курсов (резерв руководящих кадров) набор 2009г.	10 мес.	46	41	4	4	7	6	10	10	0	0	8	5	17	16
7	Студенты старших курсов (резерв руководящих кадров) набор 2010г.	12 мес.	34	29	2	2	8	8	5	5	0	0	0	0	19	14
8	Специалисты с.х. организаций "Специалист по охране труда" (набор 2011 г.)	10 мес.	0	18	0	1	0	0	0	6	0	0	0	3	0	8
ИТОГО: переподготовка (внебюджет)			**105**	**113**	**9**	**10**	**21**	**20**	**19**	**25**	**0**	**0**	**12**	**12**	**44**	**46**
Преподаватели ВУЗов																
9	Преподаватели высших и средних специальных учреждений образования	11 мес.	30	29	4	4	11	5	5	4	0	0	0	0	10	16
10	Преподаватели высших и средних специальных учреждений образования	11,5 мес.	30	30	6	4	6	7	3	7	0	0	0	0	15	12
Итого: переподготовка (преподаватели ВУЗов, внебюджет)			**60**	**59**	**10**	**8**	**17**	**12**	**8**	**11**	**0**	**0**	**0**	**0**	**25**	**28**
11	Преподаватели высших и средних специальных учреждений образования	11 мес	0	4	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1
12	Преподаватели высших и средних специальных учреждений образования	11,5 мес	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Итого: переподготовка(преподаватели ВУЗов, внебюджет)			**0**	**5**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**
ВСЕГО:переподготовка			**270**	**275**	**25**	**23**	**75**	**73**	**55**	**60**	**0**	**1**	**12**	**12**	**103**	**106**

Слушателям излагали материал по вопросам: интенсивные технологии производства молока, организационные и технологические особенности молока сорта «Экстра», гинекологических заболеваний вымени, разработка сбалансированного полноценного кормления молочного скота с использованием рапсового шрота и др.добавок, требования

предъявляемые к кормлению и содержанию животных, основы моделирования и оптимизации рационов кормления с/х животных , энергосберегающие технологии создания и рационального использования пастбищных угодий, современные технологии производства растениеводческой продукции, интегрированные системы защиты с/х культур, новые перспективные сорта с/х культур, формирование цен на реализуемую продукцию мероприятия по улучшению системы земледелия, ведение книги истории полей севооборотов, разработка карт засоренности посевов, учет финансовых результатов и распределение прибыли, подготовка к работе и основные технологические регулировки комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов, опрыскивателей и машин для внесения удобрений, применение удобрений при современных технологиях возделывания с/х культур.

Мы применяем новые планы предусматривающие углубленное изучение составляющих инновационного процесса, моделирования деятельности руководителя при решении тех или иных производственных задач в которых предусматриваются внедрение научных изысканий и технических творчеств, отработку механизма достижения цели, формирования экономических знаний и правовой культуры руководителя. Значительная часть практических занятий (в том числе двухнедельная стажировка) проводится в передовых (базовых) хозяйствах и научно-практических центрах НАН Беларуси.

Для повышения эффективности и динамичности учебного процесса активно внедряется прогрессивные формы и методы обучения: проведение деловых игр, кейсов, занятий по обмену опытом, проведение научно-практических конференций (с приглашением производственников) защита рефератов и т.д.

В учебном процессе используем различные интеллектуальные и информационные ресурсы. Кроме штатных преподавателей для проведения занятий привлекаются 118 совместителей, из них 14 докторов и 72 кандидата наук.

Дальнейшая производственная деятельность выпускников отслеживается, анализируется, т.е. ведется системный мониторинг, по результатам которого дается оценка качеству отбора и подготовки.

Факультетом по данной категории слушателей создан постоянно обновляемый банк данных их трудоустройства и продвижения по служебной лестнице.

Заключение

Инновационный процесс, изначальным условием которого являются научные изыскания и техническое творчество должен быть кратчайшим путем доведен до конкретного потребителя. Проводимое обучение в системе переподготовки и повышения квалификации сельскохозяйственных кадров в академии являются этим кратчайшим путем и будет способствовать инновационному реформированию АПК выходу его на более высокий уровень.

Список цитированных источников

1.Информационно-аналитический центр Администрации Президента Республики Беларусь. Информационный материал к Единому дню информирования населения (18 ноября). Программа социально-экономического развития страны на 2011-2015 гг.- Новое лицо белорусского государства // на страже.- 2010.- Т2. ноябрь. с.5-6.

2.Концепция Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2011-2015гг. (одобрена на заседании Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 21 апреля 2010г №11) // Доступ: http..gknt/org/by/rus/gpir/ gpir 2011-2015/

3.Сельское хозяйство Республики Беларусь2010:стат.сб./Национальный статический комитет Республики Беларусь; редкол.: В.С.Метеж [и др.].- Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2010. - 277с.

УДК 001.89

ВКЛАД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК В ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА

Поезжалов В.М., к.ф.-м. н., доцент (Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, Республика Казахстан)

В современном обществе наблюдается значительное возрастание роли науки, определяющей состояние современных технологий. Однако и сама наука переживает серьезные изменения - от организации науки и модификации способов и методов получения научного знания до изменения взаимоотношения науки и общества. Процессы коммерциализации науки, вызывают новые серьезные проблемы этического характера. Науки и общество превращаются в сложную самоорганизующуюся систему, взаимодействие между частями которой подчиняются законам синергетики

Инновационное развитие общества показывает, что технический прогресс обусловлен новым механизм взаимодействий фундаментальной науки, технологической сферы и бизнеса, суть которого в том, что высокотехнологичные идеи генерируются фундаментальным знанием, но отбор исследовательских программ осуществляется не научной элитой, а бизнесом; цель исследовательских разработок заключается не в установлении научной истины, а в создании продукта, отвечающего возможностям технологического развития социума, что ускоряет процессы формирования и технологии и науки, коммерциализации науки и деформации научного стиля жизни или менталитета личности. Эти обстоятельства ставят перед фундаментальной наукой ряд вопросов, решение которых ранее вообще не касалось специалистов, работающих в данной сфере. Все меньший интерес и соответствующее финансирование приходится на работы, осуществляемые по принципу: «Наука ради науки». Найти свое место в новой иерархии научных и технологических знаний - задача специалистов, занимающихся фундаментальными науками. Понятно, что развитие чисто фундаментальных исследований не должно прекращаться, только потому, что они оказываются не востребованными бизнес – сообществом, а должно стать заботой государства. В то же время возможность превращения фундаментальных исследований в прикладные должна быть приоритетной. Если традиционно считалось, что наука вырабатывает научное знание, которое находит технологическое приложение, то теперь сама деятельность по получению научного знания «встраивается» в процессы создания и совершенствования тех или иных технологий. Целью научной деятельности оказывается не получение истинного знания, а получение эффекта, который может быть воплощен в пользующуюся спросом технологию. Мощным стимулом развития технонауки становится практическая эффективность технологий в тех областях, которые ближе всего к повседневным нуждам рядового человека. Для технонауки целью становится создание инновации, т.е. создание и внедрение таких новшеств, которые должны приносить максимальную прибыль от реализации на рынке, поэтому практическое воплощение научных знаний в технологию сегодня принято рассматривать в терминах инновационного процесса. Путь практического воплощения научных знаний в инновацию, может быть разным. Он отражает различные модели инновационного процесса. Эти модели нацелены на управление инновационным процессом, но в них не прояснены механизмы отбора инновационных идей. Однозначно установлено, что управление инновационным процессом требует особого менеджмента и маркетинга.

В настоящее время в Казахстане разрабатывается система эффективной коммерциализации научных разработок. Речь идет о построении схемы, при которой в каждом университете или НИИ будет работать подразделение, задача которого воплощать в жизнь перспективные наработки ученых. Ведь хорошо известно, что большая часть

изобретателей и ученых могут запатентовать свое новшество. А вот что с этим патентом делать дальше они не знают, поскольку не знакомы с бизнес процессами. Этим должны заниматься специалисты. При этом необходимо создавать не разовые проекты, а долгосрочные программы, которые будут нарабатывать своих потребителей и постепенно создавать приращенный эффект. А для того, чтобы такие проекты создавать, нужна сильная команда единомышленников. И если в специализированных НИИ такие команды существуют, то в учебных университетах, где сосредоточена значительная часть научной элиты, кафедры представляют довольно пеструю научную картину. И особенно это касается кафедр фундаментальных дисциплин. Иногда 15-25 членов кафедры занимаются таким же количеством тем научных исследований. Понятно, что такая организация в научном плане подобна крыловским лебедю, раку и щуке. В свете современных требований развития индустриально – инновационного общества такое положение не отвечает духу времени. Поэтому включение кафедр фундаментальных дисциплин в инновационный процесс должен начинаться с выбора приоритетов развития. А выбор приоритетов развития должен начинаться с государства. Не нужно распылять средства на развитие всех отраслей подряд. В частности, развитие Казахстана немыслимо без развития АПК [1]. Всю мощь государственной поддержки необходимо направить на развитие аграрного сектора. Это позволит занять свою нишу в мировом разделении труда и накормить свой регион и, возможно, значительную часть евразийского континента. Все инновационные программы должны быть направлены на то, чтобы внедрить в развитие сельхозугодий и животноводства самые современные достижения науки и техники. И в этой области имеет место приложение достижений фундаментальной науки. Построение математических моделей, исследования в области биологии и химии сельскохозяйственных растений и животных, построение сбалансированных и экологически оправданных рационов и удобрений – это малая толика инновационных проектов, которые по плечу любого коллектива.

Мир нуждается в качественной и экологически чистой продукции, что требует существенного сокращения присутствия химических средств в аграрном секторе. В противовес этому должны быть поставлены физические методы воздействия на сельскохозяйственные растения и животных. Уже проведенные сейчас исследования по стимулированию биологических возможностей растений, повышения всхожести путем воздействий когерентным излучением, электромагнитными полями низких и высоких интенсивностей показывают значительный эффект и требуют внедрения в технологию сельскохозяйственного производства. Физические воздействия разной интенсивности, от милливаттных для электростимуляции до мегаватных для импульсных воздействий на систему - почва, растение, окружающая среда свидетельствуют о правильности выбора направления развития, приводящих к повышению продуктивности и плодородия и естественному процессу очистки от многолетних химических загрязнений. Область применения физики в аграрном секторе экономики практически безгранична. Именно физические воздействия могут привести уменьшению энергоемкости процессов переработки сельскохозяйственной продукции, например, высокоскоростного получения органических удобрений из навоза, стерилизации молока и продуктов его переработки, консервирования, сушки сельхозпродукции и заготовки кормов. Причем установлена амбимвалентность физических воздействий, которая заключается в том, что для своего создания они требуют высококвалифицированных и высококомпетентных специалистов, но от массового потребителя они требуют только наличия функциональной грамотности.

Одной из важных сторон физических воздействий является то, что в процессе внедрения формируются новые потребности, оформляющиеся в свою очередь в социальный заказ к фундаментальной и прикладной науке на новые исследования, которые могут стать основой для новейших, более совершенных технологий.

Литература

1. Косолапов Г. В. Стратегии инновационного развития. Механизм реализации. В сб. «Национальная экономика в условиях глобализации». Материалы международного симпозиума. Алматы, 21-22 сентября 2005 г. /Под ред. проф. А.А. Абишева – Алматы: Экономика, 2006. – С. 81.

УДК 338.43:63:001:633 (574)

ВЛИЯНИЕ ВУЗОВСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТА АПК

Макашева Е. Д., к.э.н., доцент Университет «Алатау» г. Алматы
Сейлханова Ж .М., к.э.н., доцент, Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск

Реформы в науке и образовании Казахстана привели к широкому внедрению исследований при подготовке кадров АПК - ветеринарных врачей, экономистов, агрономов, инженеров, финансистов в самых различных по профилю учебных заведениях. Традиционно образование экономистов, финансистов и бухгалтеров в университетах предполагает основательность изучения теории, а научные исследования предполагают раскрытие проблемных вопросов и путей их разрешения, порой, и новые подходы к решению проблем. В этой связи возникает вопрос об особенностях подготовки экономистов в "прикладных" университетах, где экономика изучается в контексте отраслевых дисциплин.

Взаимозависимость хозяйственных процессов, их обусловленность, с одной стороны - в условиях сложившихся рыночных закономерностей, а с другой – экономической политики, проводимой государством, - все это приводит к необходимости разрабатывать новые подходы к преподаванию экономических дисциплин. В отраслевых (финансовых, технических, сельскохозяйственных) университетах преподавание экономических дисциплин должно быть нацелено на специфику профессионального образования студентов. Только в этом случае можно рассчитывать на усвоение учащимися содержания экономических дисциплин. Безусловно, использование результатов конкретных исследований университета в процессе обучения при преподавании дают неплохие результаты студентам дисциплины. В статье предлагается к рассмотрению взаимосвязь результатов исследовании ППС кафедры экономики и менеджмента и хозяйственной практики в учебном процессе университета по дисциплинам «Оценка бизнеса», «ГРЭ», «Ценообразование», «Маркетинг» и «Менеджмент» на примере проблемной лекции, посвященной теме «Экономическое регулирование государством рынка зерна», вначале которой студентов знакомят с рядом экономических проблем, возникших в Казахстане в результате глобализации.

Экономика Казахстана, как и практически всех государств мирового сообщества, вступает в новую фазу своего развития. Данный этап характеризуется, прежде всего, глобализацией экономических отношений, острым повышением степени конкуренции на рынке. В этих условиях, особую роль в стране будут играть отрасли, имеющие экспортоориентированный характер, в частности, производство и экспорт зерна. Производство зерна за последние годы стабилизировалось и имеет тенденцию к увеличению. Увеличивается экспортный потенциал, снижается уровень импорта некоторых видов продовольствия, растет оснащенность оборудованием и сельхозтехникой. Тем не менее, проблем в зерновом бизнесе не мало:

- это перепроизводство основной экспортной культуры пшеницы;
- это необеспеченность мощностями переработки, сушки и хранения;
- разорванность организации производства, переработки и хранения выращенной продукции;
- страхование выращенной товарной продукции;

Решающими факторами в этом вопросе будут являться эффективные методы управления отраслью со стороны государства, новые подходы к организации производства и реализации, применение достижений науки и научно-технического прогресса.

Серьезная проблема для сельхозтоваропроизводителей - обеспечение сохранности не только товарных ресурсов, но и семенных и фуражных фондов, оставляемых в хозяйствах. Складская емкость за последние годы уменьшилась, оставшиеся - только 70% приспособлены к долговременному хранению, зерноочистительное оборудование малопроизводительное и устаревшее. По этой причине на токах происходит обезличивание партий зерна, теряется качество, увеличиваются количественные потери, и, в конечном итоге, снижается эффективность его производства и реализации. Производственные мощности элеваторов и ХПП недостаточны для комплексного грузооборота зерна, о чем свидетельствовало ситуация в зерновом бизнесе этого года.

В связи с этим возрастает необходимость исследования эффективности функционирования хозяйственного механизма зернового рынка, пропорционального соответствия производства и потребления зерна и зернопродуктов, особенностей формирования ценового механизма, выявления межотраслевых и межхозяйственных диспропорций цен, обоснования приоритетных направлений устойчивого развития зернового хозяйства.

Зерновой рынок без государственного вмешательства превращается в арену реализации частных и корпоративных интересов. Рынок монополизируется крупными торговыми и финансово-промышленными компаниями путем поглощения не только мелкого и среднего посреднических звеньев, но и непосредственных производителей зерна.

Зерновой рынок не образует целостной, сбалансированной системы экономических отношений хозяйствующих субъектов. Особую актуальность приобретают сложившиеся отношения производителей зерна с хлебоприемными и зерноперерабатывающими предприятиями. При нынешних расценках весь спектр услуг, оказываемых элеваторами по хранению, переработке и сушке, включая рефакционные вычеты, оборачивается товаропроизводителю потерей более 40% объема зерна, сданного на хранение. Все это вынуждает многих сельскохозяйственных предприятий отказаться от услуг элеваторов и приспосабливать для хранения, имеющиеся складские помещения.

Казахстан располагает благоприятными природно-климатическими и организационно-технологическими особенностями при производстве зерна, необходимыми для выращивания больших объемов товарной пшеницы сильных и твердых сортов, высокого биологического качества с большим содержанием белка и клейковины, доходящей в зерне пшеницы, соответственно, от 18-20% до 38-40%, в связи с чем и определяется роль республики в мировом разделении труда, как производителя сильной и твердой пшеницы.

По данным Агентства РК по статистике в 2010 году вся посевная площадь сельскохозяйственных культур составляет 21 438,7 тыс. га, что на 13,8 тыс. га больше уровня 2009 года. Зерновые культуры в 2009 году (с учетом сохранившихся площадей озимых культур) были размещены на площади 17206,9 тыс. га, а в 2010 году уже 16619,1 или на 587,8 тыс. га меньше чем в прошлом году.

Пшеница посеяна на площади 14 261,7 а в 2009 году было 14 751,0 тыс. га, что меньше, чем в 2009 году на 489,3 тыс. га, из них яровая пшеница. Снижены посевные площади тех культур, по которым имелся излишек сырья как на внутреннем, так и в внешних рынках. Увеличены посевные площади дефицитных культур на внутреннем

рынке. В частности, масличные культуры размещены на площади 1 748,1 тыс. га, что на 562,0 тыс. га больше чем в прошлом году. Площади возделывания риса увеличились на 7,1 тыс. га, картофеля – на 9,2тыс. га, сахарной свеклы – на 0,6 тыс. га, плодово-ягодных культур – на 5 тыс. га, винограда – на 0,8 тыс. га. По этим видам сельскохозяйственных культур динамика производства показывает устойчивую тенденцию роста.

В 2010 году было собрано зерновых всего 12,2 млн.тонн, а в 2009 г. в Республике было собрано 20,8 млн. тонн зерновых и зернобобовх культур в весе после доработки, из которых 81,9% составила пшеница (17 млн. тонн). Средняя урожайность зерновых в Казахстане в 2009 г. составила 12,6 ц/га, пшеницы - 11,9 ц/га, а в 2010году соответственно-8.0; 7,3 ц/га, что меньше на 4,6 центров с гектара. Этот показатель самый низкий за последние 5 лет.

Собранный урожай необходимо сохранить до реализации зерна но, из-за дороговизны услуг хранения зерна на элеваторах и перерабатывающих предприятиях, чревато потерей качества либо количества зерна. Это приводит к необходимости приведения емкостей зернохранилищ в сельской местности в соответствии с объемами валового сбора зерна. Расширение сетей зернохранилищ можно было бы осуществлять путем строительства зернохранилищ модульного типа на отечественных предприятиях или же строительством капитальных элеваторов соответствующим объемом производства. Изготовителям таких зернохранилищ должны предоставляться налоговые льготы, а сельским товаропроизводителям, приобретающим их - государственные субсидии.

С учетом выявленных внутриреспубликанских потребностей общий объем производства муки в республике может составить в ближайшей перспективе 2684,0 тыс. т. Объем перерабатываемого сырья на мукомольных предприятиях при этом до 3624 тыс. т. или почти в 1,5 раза (2). Как вариант, в целях защиты интересов крупнотоварных зернопроизводящих хозяйств, необходимо организовывать региональные ассоциации, объединяющие на кооперативной основе первичных товаропроизводителей, а также предприятия, осуществляющие хранение и переработку зерна. Перспективной формой реализации зерновой политики в стране должны стать государственные целевые товарные объединения, которые, предусматривают совместную деятельность участников рынка и эффективную реализацию их потенциальных возможностей для увеличения объемов производства и реализации зерновой товарной продукции. В таком случае финансовый механизм предполагает меры по поддержке отечественных производителей зерна через стимулирование производства зерна по гарантированным ценам.

В конце лекции студенты должны высказать свои предложения по решению обозначенных в лекции проблем. Завершает лекцию совместно с преподавателем составленная резолюция по выходу из сложившейся экономической ситуации:

1. Государственное регулирование зернового рынка должно осуществляться в направлении усиления контроля за товаропотоками зерна и продуктов его переработки. Требуются новые подходы к составлению балансов зерна, в частности, необходимо введение учета наличия и движения не только зерна в целом, но и его отдельных видов, перевода его с календарного на хозяйственный год. Это позволит поставить барьер дефициту зерна на отдельных территориальных рынках, создать условия для принятия товаропроизводителями правильных решений в сложной рыночной ситуации.

2. Важной сферой государственного регулирования рынка зерна является воздействие на его территориальные связи. Направление межрегиональных товарных потоков в перспективе будет определяться потребностями ввозящих и возможностями вывозящих зерно регионов.

3. В современных условиях развития рынка зерна в рамках мировой системы производства и торговли зерном и продуктами его переработки приоритетное значение приобретают национальные конкурентные преимущества и их развитие. Новое качество

рынка предполагает расширение содержания политики с ростом в ней торговой составляющей, переход к маркетинговой стратегии и активизацию экспорта зерна в страны ближнего и дальнего зарубежья.

Список использованной литературы

1. Сельское, лесное и рыбное хозяйство Казахстана. Статистический сборник. Под ред. Ю.Шокаманова Астана. 2011. 220 с.

2. Зерно Республики Казахстан (экономика, организация, рынок). Ковалев А.Е., Никитина Г.А., Макашева Е.Д. Алматы, 180с.

3. Наука и инновации в рыночной экономике: мировой опыт и Казахстан. Алматы, ИЭ МОН РК, 2005. – 256 с.

4. Анализ хозяйственной деятельности АПК. Додобаев Ю.Т. и др. Алматы: Экономика, 2007. – 476 с.

УДК 37.015

СПЕЦИФИКА НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Агейко О.В., к.п.н., доцент
(Академия управления при Президенте РБ)

Сегодня четко обозначился растущий разрыв между квалификацией людей и потребностями рынка, приводящий к быстрому старению знаний. Процесс обучение слушателей агропромышленного комплекса в Академии управления при Президенте направлен на сокращение данного разрыва.

Подготовка и переподготовка, обновление знаний и умений становится ключевым вопросом конкурентоспособности специалиста агропромышленного комплекса. Однако, как отмечает доктор педагогических наук, профессор С. Вершловский, социальные перемены, происходящие в обществе начиная с 80-х годов, "вывели" адаптивно-компенсаторную роль образования за профессиональную сферу. Исследователи в области образования взрослых стали особое внимание уделять его развивающей функции. Иными словами, "центр тяжести" в социализирующих возможностях образования стал переноситься с помощи в "беге" за происходящими переменами на содействие в самоорганизации личности. В материалах Совета Европы по культурному сотрудничеству констатировалось: "Образование взрослых должно не просто давать возможность личности адаптироваться к изменяющимся обстоятельствам, оно должно занять упреждающую позицию, чтобы вооружить каждого индивидуума умением преодолевать эти разрывы, оказывающие воздействие на все аспекты его деятельности и его существование в целом, и давать ему возможность справляться с вытекающими отсюда многочисленными неопределенными ситуациями".

Сегодня можно выделить несколько характерных признаков, позволяющих составить достаточно целостное представление о непрерывном образовании слушателей Академии управления при Президенте РБ как факторе социализации взрослых.

1. Непрерывное образование взрослых выступает как стадийный, целостный пожизненный процесс. В этой характеристике традиционно подчеркивается, что получение образования не может ограничиваться какой-то одной возрастной группой, каким-то одним, даже самым обширным объемом раз и навсегда полученных знаний. В детстве и

юности обучение выступает в качестве ведущего вида деятельности, а на последующих этапах в виде органического компонента жизнедеятельности. Эту особенность образования индийский социолог П. Шукла выразил следующим образом. "Образование больше не может рассматриваться как подготовка к жизни. Оно само - часть жизни". Важность включенности взрослых в образовательную деятельность подчеркивают все исследователи, изучающие это явление. Наиболее четко их позицию сформулировал английский исследователь Ф. Джессап. "Если временной перерыв в образовании естественен, то окончательное его прекращение равносильно ампутации мышления. По мнению многих исследователей, подлинное образование только и должно начаться после получения диплома.

Но пожизненность образовательной деятельности сама по себе еще не делает ее целенаправленным фактором развития личности. Этапы образовательной деятельности становятся развивающими в той мере, в какой они, с одной стороны, расширяют сферу возможного выбора, а с другой, "сохраняют" некоторую неопределенность ситуации, которая ожидает человека. Если полная неопределенность атрофирует жизненную активность, то встреча с неясной ситуацией ее стимулирует, противоречивое сочетание готовности к деятельности и неопределенности, изменчивости условий, обстоятельств, самого характера деятельности создают проблемную ситуацию, которая делается предметом анализа, нацеленного на поиск средств, способов достижения цели.

2. Пространственная характеристика непрерывного образования взрослых. Если временной параметр включает образование в совмещенный способ жизнедеятельности человека на разных ее этапах, то пространственный понимается как взаимодействие человека с различными источниками информации на каждом отрезке жизни, в основе которого лежат интересы и цели людей. Именно цели и запросы людей превращают обычное потребление информации в образовательную ситуацию, причем ее содержательными элементами выступают те составляющие, которые развивают личность или создают условия для ее саморазвития. Но и участвующая в этом процессе информация достаточно разнородна: это лекции, пособия, справочники, рабочие книги и т. д., то есть дидактически преобразованная информация с учетом запросов обучающихся; это специальная литература по тем или иным отраслям знаний это сведения, поставляемые средствами массовых коммуникаций. Тем самым человек (прежде всего взрослый) становится творцом своей образовательной ситуации. Поэтому образование взрослых на каждом этапе жизни "по своей сути эклектично... Образовательные проекты для взрослых разнообразны и не сводимы к строго очерченным дисциплинам"'

Творимая взрослым образовательная ситуация выражается в более или менее целостной ("не жесткой") программе, связанной с общей стратегией использования времени на разных этапах жизнедеятельности, в разных социально-профессиональных группах и т. д. Степень активности и избирательности взрослых по отношению к знаниям, получаемым из разных источников, способы контактов с ними свидетельствуют о направленности их познавательной деятельности, ценностном отношении к культуре в целом и во многом определяют "пространственную непрерывность" образования. В этом процессе особую роль играет понимание человеком того, что ему нужно. В противном случае возникает опасность замены непрерывного образования воздействием перманентного стресса.

3. Личностный параметр непрерывного образования. Как уже было показано, взрослый так или иначе включен в информационный процесс с помощью средств массовой информации, непосредственного общения и т. д. Но субъектом образовательной деятельности он становится тогда, когда осознает необходимость в пополнении знаний, в приобщении к культуре. Это осознание обусловлено в первую очередь его потребностями, в подоснове которых лежат различные противоречия:

- осознание диспропорции между реальным уровнем знаний и необходимым для успешной профессиональной деятельности.
- осознанием противоречий между реальным уровнем знаний и необходимым для освоения взрослым социальных условий деятельности, помогающих разобраться в экономических, политических, этнических и др. реалиях его жизни.
- стремлением людей более глубоко осмыслить проблемы, выходящие за пределы их личного бытия и носящие глобальный характер. Как бы ни был человек погружен в свое каждодневное существование, он так или иначе "вырывается из стен своего изолированного я" (Э. Фромм), задумываясь над широким кругом глобальных проблем, связанных с судьбами человека в изменяющемся мире.
- противоречия саморефлексивного характера, обусловленные, с одной стороны, стремлением лучше и глубже разобраться в себе, а с другой - недостаточно развитым механизмом рефлексивного контроля, неумением справиться с жизненными кризисами.
- противоречия между уровнем знаний и сформированными умениями человека, с одной стороны, и новыми познавательными задачами, новыми образовательными (в частности, информационными) технологиями, с другой. Это противоречие отражает развитие потребности людей в самостоятельном поиске информации, в постановке перед собой творческих, исследовательских задач.

Отмеченные группы проблем, определяющие мотивацию образовательной деятельности, в реальной жизни тесно переплетены.

Чем богаче мотивация образования, тем глубже осознание его ценности и тем интенсивнее перестраивается вся система целей и средств деятельности человека. Это выражается в формировании целостного характера жизнедеятельности, в котором сочетание труда и учения выступает условием качественного преобразования и совершенствования личности, ее перехода на более высокий и более масштабный уровень мировоззренческих позиций, самостоятельного поиска путей самосовершенствования, постоянного углубления и расширения связей с миром.

4. Институциональная характеристика образования касается анализа относительно устойчивых его форм и типов, посредством которых осуществляется социализация взрослых на разных этапах жизнедеятельности.

Формальное образование преимущественно строится по возрастному признаку. Оно иерархически структурировано, охватывая все ступени: от среднего образования (для взрослых) до учреждений последипломного образования, призванных повышать квалификацию специалистов или содействовать в их переквалификации. В системе формального образования особая роль принадлежит базовому образованию в средней и высшей школе. Низкий уровень подготовки в ней не может быть компенсирован последующими видами образовательной деятельности. Не случайно правительственные и деловые круги развитых стран усматривают в повышении качественного уровня подготовки учащихся и студентов средство сохранения конкурентоспособности своих стран на мировом рынке. Неформальное образование протекает вне рамок обычной системы образования, но вместе с тем оно носит целенаправленный и систематический характер. Наиболее распространенные виды учреждений неформального образования - лектории, народные университеты, народные школы для лиц третьего возраста и т.д.

Информальное образование - один из действенных каналов подключения безграничного образовательного потенциала общества к системе непрерывного образования через повседневную жизнедеятельность человека (общение, чтение, посещение учреждений культуры, путешествия, средства массовой информации и т.д.). Информальное образование служит своего рода мостиком между традиционными формами образования и культурной деятельностью. Эту сферу образования по существу взрослый творит для себя сам, то есть образовательные потенциалы общества он превращает в действенные факторы своего

развития. Образование, полученное вне формальных институтов, максимально приближено к нуждам взрослых и общества. Сопутствуя человеку на протяжении всей жизни, оно формирует систему ценностей, круг отношений. В качестве источников знания и опыта выступают в этом случае семья, улица, ближайшее окружение, СМИ. По данным ЮНЕСКО, 85% работающего населения приобрели необходимые для работы знания и умения за рамками формального обучения..

Таким образом, рассмотренные особенности образования взрослых АПК позволяют заключить, что его социализирующая роль заключается в:

* обеспечении социально-профессиональной компетентности взрослых;
* содействии осознанию ими процессов, происходящих в обществе;
* укреплении веры людей в свои возможности;
* стимулировании формирования их социальной и профессиональной общности на разных этапах жизни.

Литература

1. Грищенко, Н.А.. Профессиональное самоопределение как фактор развития интеллектуального потенциала личности// Н.А. Грищенко / Вестник ЛГУ .-Сер 6.-2009,—Л4.-С.88.

2. Деркач, А.А. Акмеология: пути достижения вершин профессионализма./ А.А Деркач . / - М., 2010. - 32 с.

УДК 631.158

О ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Миклуш В.П., к.т.н., профессор, Романюк Н.Н., к.т.н., доцент
(БГАТУ)

Активное внедрение инновационных технологий в аграрное производство, появление на мировом рынке новых разнообразных средств технического обеспечения процессов производства и переработки сельскохозяйственной продукции, в которых нашли воплощение последние достижения конструкторской мысли, ставят перед производителями, агросервисными организациями и учреждениями образования большие задачи, связанные с подготовкой и переподготовкой кадров для АПК.

Главной задачей является подготовка таких специалистов, которые по своим профессиональным качествам отвечали бы не только сегодняшним, но и завтрашним требованиям. Это значит, что мы в какой-то мере должны опережать время, обучая студентов с учетом тенденции развития аграрной науки, техники и технологии.

Не секрет, что значительное время уровень подготовки специалистов-аграриев отставал от развития технологий и производства. Техническое оснащение кафедр, лабораторий вузов оставляло желать лучшего. Нередко выпускники получали возможность изучать новые образцы техники только на производстве. К счастью БГАТУ удалось избежать такого перекоса в образовательной деятельности.

Белорусский государственный аграрный технический университет является и остается признанным центром агроинженерного образования в Республике Беларусь, благодаря современной материально-технической базе, наличием высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава, внедрения в образовательный процесс инновационных методов обучения, а также интеграции науки, образования и производства.

Выпускаемые в университете специалисты играют важную роль в развитии агропромышленного комплекса, определяющего благополучие и здоровье нации.

Обеспечение высокого уровня работоспособности современной сельскохозяйственной техники и соответственно качества выполняемых агротехнических работ во многом зависят от развития системы технического сервиса и ее кадрового обеспечения.

Мощные тракторы нового поколения «Беларус 2522/2822/3022» класса 5, широкозахватные зерноуборочные и кормоуборочные комбайны, выпускаемые ПО «Гомсельмаш», ОАО «Лидаагромаш», автомобили «МАЗ», техника других белорусских предприятий (ОАО «Бобруйскагромаш», ОАО «Амкодор»), машины и оборудование в животноводстве, требует надлежащего сервисного сопровождения как в гарантийный, так и послегарантийный периоды эксплуатации. Это связано с применением современных технических средств диагностики, ремонтно-технологического оборудования и оснастки. Управлять техническим состоянием этой сложной техникой должны квалифицированные практико-ориентированные специалисты.

Подготовка специалистов для технического сервиса осуществляется на единственном в республике факультете «Технический сервис в АПК» по двум специальностям: 1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве и 1-74 06 06 Материально-техническое обеспечение АПК.

Студенты, обучающиеся по специальности 1-74 06 03, изучают конструкции современных тракторов, комбайнов, автомобилей, машин и оборудования в животноводстве, осваивают оборудование для диагностики двигателей, топливной аппаратуры, гидравлических, электрических и электронных систем сельскохозяйственной техники, учатся на практике выявлять и устранять неисправности, возникающие в различных системах, агрегатах и узлах, прогнозировать их ресурс.

Студенты, обучающиеся по специальности 1-74 06 06, осваивают управленческие процессы организации и планирования материально-технического обеспечения АПК, сервисные услуги, торгово-закупочные процессы. В перспективе на базе специальности «Материально-техническое обеспечение АПК» предусматривается разработка новой модели специалиста, на которого будут возложены следующие функции:

– осуществление работы по материально-техническому снабжению и закупкам;

– участие в планировании производства продукции, товаров (работ, услуг), управлении производственными процессами;

– организация и осуществление складской деятельности;

– осуществление работы по распределению продукции, товаров (работ, услуг);

– управление транспортировкой продукции (товаров);

– организация и непосредственное осуществление таможенного оформления и растаможивания товаров;

– управление рисками.

Все эти принципы логистики трансформируются относительно системы ресурсообеспечения сельского хозяйства с учетом его особенностей, вытекающих из специфики аграрного сектора. Отсюда повышенные требования к срокам материально-технического обеспечения производителей сельскохозяйственной продукции. Если в промышленности процесс производства, может быть растянут во времени или перенесен на более поздние сроки (кроме непрерывных производств), то в сельском хозяйстве он практически невозможен, поскольку агротехнические требования выращивания продукции отрасли растениеводства, сезонность, природные и другие факторы, требуют проведения работ в строго определенные сроки.

Во многих учреждениях высшего образования нашей республики и стран дальнего и ближнего зарубежья созданы центры (филиалы) обучения на производственных базах профильных предприятий и организаций, осуществляющих подготовку студентов

соответствующей специальности в своих стенах. Специальные учебные дисциплины студенты изучают не в аудиториях и в учебных лабораториях, а непосредственно на предприятиях, где можно наблюдать за работой современных образцов новой техники, уникального оборудования и опробовать свои силы в выбранной профессии.

В 2004 г. по инициативе университета и с одобрения руководства Республиканского объединения «Белагросервис» был образован филиал кафедры «Ремонт тракторов, автомобилей и сельскохозяйственных машин».

Цель филиала – современная подготовка практико-ориентированных специалистов для агротехнического сервиса в АПК.

Задачи филиала:

– проведение учебных занятий со студентами и слушателями курсов повышения квалификации по актуальным проблемам организации и технологии производства с привлечением ведущих специалистов РО «Белагросервис»;

– подготовка будущих специалистов в период производственных практик к практической и организационной работе на производстве;

– разработка вопросов, определяющих содержание и методическое обеспечение учебного процесса, осуществление идейно-воспитательной работы со студентами;

– ориентация курсового и дипломного проектирования на решение конкретных инженерных задач, связанных с запросами производства;

– произведение научно-исследовательских работ по проблемам совершенствования организации и технологий агротехнического сервиса, внедрение ресурсосберегающих технологий при изготовлении, восстановлении и упрочнении деталей сельскохозяйственных машин и оборудования;

– обеспечение научного руководства магистрантами, аспирантами и соискателями по совместно проводимым научно-исследовательским работам;

– организация совместных научно-практических конференций по современным проблемам освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК;

– пропаганда научно-технических знаний, проведение профориентационной работы среди молодежи.

Приказами по РО «Белагросервис» и университета назначены ответственные за организацию учебного процесса на филиале. В их обязанности включается: составление годового плана работы и организации его выполнения; составление расписания занятий; организация выездных занятий, производственных практик; организация защиты дипломных проектов на производстве. Сотрудниками кафедры совместно со специалистами объединения проанализированы программы специальных дисциплин и определены темы, требующие более углубленного изучения, с точки зрения практической направленности, современных требований и перспективы развития отрасли. Это позволило определить круг вопросов и подобрать специалистов-практиков для преподавания отдельных разделов специальных дисциплин: «Технология ремонта машин», «Организация технического сервиса», «Организация материально-технического обеспечения АПК», «Логистика». Для проведения занятий со студентами руководство РО «Белагросервис» предоставило специальное помещение, оборудованное под лекционных зал. Практические занятия проводятся непосредственно на производстве. Учебный класс оборудован также на филиале РО «Белагросервис» «Фанипольская база».

На филиале проходят обучение студенты 4-го и 5-го курсов специальностей: 1-74 06 03 Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве (квалификация – инженер); 1-74 06 06 Материально-техническое обеспечение в агропромышленном комплексе (квалификация – инженер-менеджер).

В учебном процессе участвует управленческий аппарат и руководители структурных подразделений РО «Белагросервис», ведущие преподаватели университета.

В процессе обучения студентов концентрируется внимание на подготовку специалистов, владеющих не только интенсивно адаптированными технологиями современного агропроизводства и переработки сельскохозяйственной продукции, но и способных к разработке и реализации маркетинговых стратегий, финансового менеджмента, лизинга, вексельного обращения, материально-технического обеспечения, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.

В рыночных условиях работники сферы снабжения, сервиса и ремонта сельскохозяйственной техники должны знать экономику и юриспруденцию, уметь работать с поставщиками и клиентами, изучать конкурентов, владеть информационной базой и грамотно ее использовать.

В период проведения занятий студентам и слушателям курсов повышения квалификации читаются лекции по актуальным проблемам развития агросервиса: «Организационная структура РО «Белагросервис» и задачи, стоящие перед службой агросервиса»; «Организация ремонта и изготовления новой сельскохозяйственной техники на предприятиях системы «Белагросервис»; «Организация дилерской системы технического сервиса АПК»; «Современная служба материально-технического обеспечения АПК»; «Роль лизинга в техническом оснащении сельского хозяйства»; «О правовом обеспечении агросервисных предприятий»; «Проведение закупок с использование информационной системы «Тендеры» и информационно-аналитического бюллетеня «Конкурсные торги в Беларуси и за рубежом» и др.

По отдельным разделам специальных дисциплин «Организация материально-технического обеспечения», «Логистика», «Организация технического сервиса», «Экономика технического сервиса», «Товароведение» читаются проблемные лекции, проводятся деловые игры с погружением в реальную производственную ситуацию.

Организованы практические выездные занятия на ремонтно-обслуживающие предприятия, технические обменные пункты и базы материально-технического обеспечения.

В системе РО «Белагросервис» по соглашению с университетом определены базовые предприятия для прохождения производственных практик студентами факультета «Технический сервис в АПК», стажировок и повышения квалификации преподавателей, магистров и аспирантов. Таких предприятий насчитывается 56. Как правило, это лучшие районные агросервисные организации и ремонтные предприятия, представляющие все регионы республики: ОАО «Березовский мотороремонтный завод»; ОАО «Дрогичинский тракторoремонтный завод»; ОАО «Ивацевичирайагросервис»; ОАО «Глубокский райагросервис»; ОАО «Верхнедвинский райагросервис»; ОАО «Витебский мотороремонтный завод»; ОАО «Светлогорский агросервис» и другие. Ежегодно на этих предприятиях проходят производственную (в том числе и преддипломную) практику 100-125 студентов.

В рамках сотрудничества РО «Белагросервис» совместно с БГАТУ в период проведения Международных специализированных выставок «Белагро» проводятся научно-практические конференции «Современные проблемы освоения новой техники, технологий, организации технического сервиса в АПК». По результатам конференций опубликовано 6 сборников научных трудов, включающих более 200 докладов. Изданы две монографии, учебные пособия и рекомендации. Разработана концепция развития технического сервиса в АПК на период до 2020 г.

Многие студенты и преподаватели принимают активное участие в работе выставок. За участие в международных выставках «Белагро», инновационный подход в подготовке практико-ориентированных специалистов, ряд сотрудников филиала, Главного управления науки и кадров Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, БГАТУ отмечены дипломами и памятными медалями.

В январе 2006 г. деятельность филиала была заслушана и одобрена на расширенном выездном заседании комиссии по аграрным вопросам Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь на тему: «Роль аграрных высших учебных заведений в кадровом обеспечении АПК в рамках реализации Государственной программы «Возрождение и развитие села».

Как показал более чем шестилетний опыт работы филиала, его деятельность позитивно сказалась на качестве подготовки специалистов.

Проведенный опрос студентов и выпускников факультета позволил констатировать, что выбранное направление подготовки практико-ориентированных специалистов заслуживает признания и дальнейшего совершенствования. Студенты получили практические знания и хорошие впечатления от встречи с руководителями предприятий, чьи имена достаточно хорошо известны в республике. Лучшие выпускники направлены по распределению в РО «Белагросервис», передовые СПК, районные агросервисные организации и ремонтные предприятия.

Вместе с тем, не все выпускники после окончания вуза имеют достаточный уровень практической подготовки для активного включения в производство. Анализ действующих государственных образовательных стандартов и учебных планов показывает, что на прохождение учебных и производственных практик отводится 20-23 недели, что составляет не более 9% от общего бюджета времени на подготовку специалиста. Этого явно недостаточно для того, чтобы инженер получил достаточные практические навыки по реализации наукоемких технологий производства сельскохозяйственной продукции, обеспечению работоспособности сложной сельскохозяйственной техники, управлению материальными потоками с использованием логистических методов и др.

На наш взгляд целесообразно после завершения теоретического обучения (4-го курса) провести распределение студентов по местам работы с участием будущих работодателей, а затем предусмотреть поэтапную преддипломную практику (стажировку): на передовых предприятиях отрасли, научно-практических центрах, месту будущей работы. Продолжительность такой практики должна быть не менее 22–25 недель. При этом до ее начала необходимо закрепить за выпускником тему дипломного проекта (желательно по заявкам предприятия). После завершения практики проводится государственный экзамен по специальности и начинается дипломное проектирование, заканчивающееся защитой проекта ГЭК, в состав которой должны входить высококвалифицированные специалисты АПК и научно-практических центров НАН Беларуси.

Таким образом, подготовка практико-ориентированных компетентных специалистов требует координации совместных усилий учреждений высшего образования и потенциальных работодателей. Это позволит обеспечить не только новый качественный уровень специалистов, но и разработать оптимальную компетентностную модель специалиста для сферы агротехнического сервиса в АПК.

Литература

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011 – 2015 годы. Указ Президента Республики Беларусь № 342 от 1 августа 2011г.

2. Лабушев, Н. На занятия в «Белагросервис» приходят студенты БГАТУ /Н.Лабушев, Н.Романюк, В.Миклуш, В.Трофимчик //Беларуская нива. – 2011. – №228, 20 декабря. – С.4

УДК 378

СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ

Степанцов В. П., к.т.н., доцент (БГАТУ)

Система непрерывного последипломного образования предусматрива периодическое повышение квалификации специалистов всех уровней управлен предприятием. Учитывая, что она охватывает специалистов всех уровней управления, учебных планах повышения их квалификации в обязательном порядке должны бы отражены проблемы внедрения и совершенствования на предприятии систем менеджмента качеством (СМК), так как сама система предусматривает вовлечение управление всех работников предприятия. Несмотря на то, что учебные планы, как правил составляются под конкретную категорию специалистов, тематику и продолжительнос повышения квалификации, в них должны найти отражение как минимум предназначен (демонстрация своей способности поставлять качественную продукцию и услуг отвечающие требованиям и ожиданиям потребителей), основные принципы и требован СМК, изложенные в республиканских и международных стандартах серии ISO 9000. частности: ориентация на потребителя; лидерство руководителя; вовлечение работнико процессуальный и системный подход к менеджменту; постоянное улучшение; принят решений, основанных на фактах; взаимовыгодные отношения с поставщиками.

В учебных планах должны получить отражения такие важные моменты системы, к документирование, включающее проблемы описания процессов процедур и вид деятельности и записи по результатам действий, информирование и оцен удовлетворенности потребителей и всех заинтересованных сторон, внешние, включ сертификационные и инспекционные, и внутренние аудиты, порядок разработ корректирующих и предупреждающих действий, анализ функционирования системы стороны руководства и мероприятия по улучшению СМК.

Кроме требований к СМК предприятия, необходимо отразить и проблем объективного и субъективного порядка, которые могут существенно замедлить и усложни процесс формирования, внедрения и функционирования системы. Из них особо следу выделить требования к обучению работников и методам психологического воздействия них. Кадровый потенциал работников и специалистов, даже если и отличается высок квалификацией и эрудицией, в большинстве своем консервативен и неохотно поддает нововведениям. Объективные причины этого состоят в принципиальн противоположности видов деятельности (текущая деятельность сопротивляется нов стратегической деятельности и стремится к её вытеснению), а субъективные – в неумен рационально их сочетать, вовремя формировать инновационный потенциал, а также перегрузке работников текущей деятельности стратегическими инновационными задачам Поэтому при разработке и внедрению новой подсистемы приходится определять преодолевать скрытое и явное, индивидуальное и групповое сопротивление работник всех уровней управления, учитывать источники, мотивы, факторы и законы сопротивлен применять научно обоснованные методы его преодоления.

Следует обратить особое внимание на механизмы преодоления сопротивления поддержки СМК на этапах внедрения и сертификации, включающие: мониторинг – минимизацию текущего и остаточного сопротивления; широкое применен образовательных, тренинговых и консультационных программ для работников разн уровня управления применительно к особенностям этапов внедрения; наращиван управленческого и кадрового потенциала сторонников СМК, привлечение к участию в

внедрении большего числа работников и в первую очередь управленческого состава; изменение культуры и структуры управления параллельно внедрению СМК; контроль и гибкое регулирование в зависимости от складывающихся условий, исключение резкого забегания вперед и запаздывания; своевременная мотивация участников внедрения СМК за успешную работу (служебный рост, моральное и материальное поощрение); углубленное сотрудничество руководства всех уровней управления и членов советов и групп по качеству в процессе внедрения; включение мер по нейтрализации сопротивления в план работы предприятия с соответствующим ресурсным обеспечением; анализ и учет опыта внедрения после завершения очередного этапа, проведение необходимых корректирующих и предупреждающих действий в трудовом коллективе. При этом необходимо особо отметить то, что снижению и преодолению сопротивления разработке и внедрению СМК помогает: создание необходимого для разработки, внедрения и сертификации СМК управленческого потенциала с дополнительными силами и средствами; соответствующая профессиональная подготовка и обучение работников всех уровней управления на каждом этапе перехода к СМК; применение предпочтительного поведение и увеличение, по возможности, продолжительности этапа формирования и внедрения СМК. При разработке механизмов преодоления сопротивления целесообразно использовать следующие метода разработки и внедрения СМК:

Принудительный метод – использование силового фактора для внедрения и преодоления сопротивления. Причины применения – острый дефицит времени, неясность природы сопротивления. Преимущества – скорость внедрения. Недостатки – высокая степень сопротивления и разрушений. Условия эффективного применения – анализ источников сопротивления и поддержки, экстренное создание минимальной стартовой площадки, особенно в части компетенции управляющих и достаточности инновационного потенциала, за счет консультантов по разработке СМК.

Метод постепенного создания СМК – основан на постепенных, последовательных и локальных преобразованиях действующей системы управления, изменяющих традиционные ценности, структуру, компетентность работников, управленческого и административного персонала в течении длительного времени. Причины применения – отсутствие особой срочности и внешнего давления. Преимущества – слабое сопротивление, относительная простота. Недостатки – медленность изменений и возможность рецидивов старого.

Метод по формированию в условиях кризиса – основан на мерах по предупреждению паники, быстрых и эффективных действиях. Причины применения – жесткий цейтнот. Преимущества – минимальное сопротивление, возможность радикальных и масштабных новаций в системе менеджмента. Недостатки – возможность ошибок из-за нехватки времени. Условия эффективного применения – понимание неизбежности кризиса, принятие предупредительных мер, подготовка документов СМК с привлечение инновационной элиты работников предприятия, при возможности создание искусственного кризиса в управлении качеством для тренинга и решения ряда проблем.

Метод управления сопротивлением – промежуточный (между принудительным и адаптивным) и гибкий метод формирования СМК при изменяющихся условиях и времени осуществления разработки и внедрения. Причины применения – наличие условий, требующих гибкости в разработке, внедрении и сертификации. Преимущества – широкий диапазон применения, универсальность, регулирование уровня сопротивления. Недостатки – комбинационность, сложность, потребность в постоянном внимании. Условия эффективного применения – использование поэтапного подхода, совмещение планирования и поэтапного внедрения, наличие "стартовой площадки", гибкая мотивация работников, непрерывный контроль сопротивления, привлечение для разработки опытных специалистов.

Для успешного преодоления сопротивления внедрению СМК необходимо знать факторы, определяющие инновационный потенциал работников:

- Степень позитивного отношения к разработке и внедрению (процентное соотношение выступающих за внедрение).
- Степень позитивного отношения руководителей всех уровней управления и их способность участвовать в разработке и внедрении (процентное соотношение по каждой категории руководителей).
- Степень демократичности разработки, включая свободу выдвижения новых идей в области управления качеством и возможность реализации этих предложений с участием авторов при поддержке руководства.
- Состояние информационного обеспечения по требованиям и особенностям работы в новых условиях.
- Уровень профессиональной и экономической подготовки в области менеджмента качества.
- Состояние инновационного климата в коллективе (отношение к уполномоченным и членам советов по качеству, внутренним аудиторам, наличие ресурсов и систем поощрения за активное участие в разработке и внедрении, отсутствие критики в случае отдельных неудач в этой деятельности).
- Степень удовлетворенности условиями, содержанием и оплатой труда в условиях разработки и внедрения.

При формировании и внедрении СМК предприятия руководство особое внимание должно уделять управленческому персоналу предприятия, позиция которого прямо и непосредственно определяет уровень качества производства и продукции. С учетом этого необходимо придерживаться некоторого набора рекомендаций по работе и взаимоотношениям с ним в условиях разработки и внедрения СМК. Например:

- Помните, Вас постоянно изучают люди умные и острые на язык, поэтому будьте самим собой, интересуйтесь мнением о себе и учитывайте его в работе;
- Создавайте атмосферу, благоприятствующую творчеству работников, тактично и творчески проводите выработку решений, избегайте прямых приказов и регламентаций, не принимайте все решения в области качества лично;
- Проводите мягкую ротацию кадров в системе управления качеством, назначайте работников по очереди выполнять свои обязанности в Совете по менеджменту качества;
- Старайтесь справедливо воспринимать ситуацию, берите вину на себя, если это возможно, не создавайте кумиров в области качества;
- Исключайте безапелляционность суждений, гасите вспыльчивость, хотя поводов для этого в ходе разработки и внедрения предостаточно;
- Напоминайте работникам, что они любят и ценят свою работу, не привыкли жаловаться и ожидать невозможного. Напоминайте исполнителям о том, что работа выполнена хорошо и они способны на еще большее;
- Не прерывайте потока идей, идущих от управленческого персонала, не загружайте их рутинной работой, используйте для этого другие группы работников;
- Обеспечьте материальное поощрение разработчикам документации, не ограничивайте их доходы стандартными и твердо установленными рамками, проводимая ими окупится в ближайшем будущем;
- Быстро перестраивайтесь, особенно если недовольство и сопротивление нововведениям переходит через край.

УДК 37.018.046

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ПЕРЕПОДГОТОВКИ – ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Матюшенко В. Ф., к.э.н.
(БГАТУ)

Повышение качества образования в системе дополнительного образования взрослых в том числе в агропромышленном комплексе, достигается по многим направлениям. Одно из направлений, которое активно развивается в настоящее время, – стандартизация в переподготовке руководящих работников и специалистов. Разработка образовательных стандартов переподготовки предусмотрена Кодексом Республики Беларусь об образовании.

Сам принцип стандартизации в сфере образования в образовательной среде воспринимается неоднозначно. Иногда встречаются суждения, что любая стандартизация противоречит самой сути творческой нестандартной педагогической деятельности, а внедрение стандартов в образовании ассоциируется с жестко административным стилем управления.

Думается, что, действительно, от стандартов будет немного пользы, если к их разработке подойти формально. Задача состоит в том, чтобы в образовательные стандарты заложить условия для повышения качества переподготовки кадров.

Образовательные стандарты переподготовки руководящих работников и специалистов разрабатываются по каждой специальности и устанавливают требования к содержанию учебно-программной документации соответствующих образовательных программ дополнительного образования взрослых, формам и срокам получения образования, организации образовательного процесса, уровню основного образования лиц, поступающих для получения дополнительного образования взрослых, максимальному объему учебной нагрузки слушателей, уровню подготовки выпускников, итоговой аттестации.

Образовательные стандарты переподготовки входят в единую систему образовательных стандартов Республики Беларусь. Они являются техническими нормативными правовыми актами и устанавливают требования, необходимые для обеспечения качества образования и определяют содержание образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по каждой специальности с целью соответствия образования установленным требованиям.

В Институте повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» разрабатываются проекты образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов по шести специальностям:

1-74 01 71 «Информационно-консультативная деятельность в агропромышленном комплексе (по направлениям деятельности)»;

1-74 01 72 «Управление организациями и подразделениями агропромышленного комплекса»;

1-74 01 73 «Управление персоналом предприятий агропромышленного комплекса»;

1-25 01 76 «Экономика и управление на предприятии агропромышленного комплекса»;

1-59 01 05 «Охрана труда в сельском хозяйстве».

2-74 01 71 «Кадровая работа на предприятиях агропромышленного комплекса».

Стандарты разрабатываются в соответствии с требованиями технического нормативного правового акта Министерства образования «Правила построения, изложения

и оформления образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов».

Текст стандарта включает следующие элементы: область применения, нормативные ссылки, термины и определения, требования.

Требования являются самым значительным элементом стандарта. Он включает:

– требования к образовательному процессу;

– требования к результатам освоения содержания образовательных программ;

– требования к содержанию учебно-программной документации.

Следует отметить, что требования к образовательному процессу и к содержанию учебно-программной документации в стандарте строго увязываются с другими техническими нормативными правовыми актами и программными документами Минобразования. Например, в стандарт включаются требования к уровню основного образования лиц, поступающих для освоения образовательной программы в строгом соответствии с Общегосударственным классификатором Республики Беларусь «Специальности и квалификации». На практике это означает, что иное в образовательный стандарт может быть включено только через внесение в установленном порядке изменений в названный общегосударственный классификатор.

Требования к содержанию учебно-программной документации на данном этапе разработки стандартов согласовываются с содержанием типовых учебных планов по специальностям переподготовки, утвержденных Министерством образования. Следовательно, в будущем изменение типового учебного план можно будет производить только при одновременном внесении изменений образовательный стандарт по данной специальности.

Важный раздел образовательного стандарта – требования к результатам освоения содержания образовательной программы. В этой части, по сути, содержится характеристика квалификации специалиста, получающего диплом о переподготовке. Требования к результатам освоения содержания образовательной программы включают: требования к квалификации будущего специалиста, требования к уровню подготовки слушателя, требования к итоговой аттестации.

Требования к квалификации, представляют собой изложение трех групп характеристик: видов и объектов будущей профессиональной деятельности специалиста; функций, которые он может выполнять; задач, которые он в состоянии решать. В совокупности эти требования определяют качество специалиста, получаемого на выходе образовательного процесса переподготовки. Виды профессиональной деятельности, выполняемые функции и решаемые специалистом задачи находятся в тесной взаимосвязи. Целесообразно излагать их таким образом, чтобы прослеживалась иерархия по принципу от сложного к простому. Это значит, каждому виду профессиональной деятельности должны соответствовать функции, выполняемые специалистом в рамках данного вида деятельности и задачи, решаемые в ходе выполнения каждой функции.

Требования к квалификации будущего специалиста являются ключевыми и должны быть обеспечены через установление требований к образовательному процессу и содержанию учебно-программной документации. В этом заключается логика построения образовательного стандарта. С другой стороны, содержание стандарта является ориентиром для нанимателя при решении вопроса трудоустройства специалиста, предъявляющего диплом о переподготовке.

При формулировании требований к квалификации специалистов для агропромышленного комплекса решающее значение имеют реальные потребности производства, исходя из перспектив развития в отрасли инновационных методов и технологий, практические требования, содержащиеся в квалификационных характеристиках должностей служащих (руководителей и специалистов), а так же результаты научно-

исследовательских работ в АПК. Другими словами, определяя в образовательном стандарте требования к квалификации, необходимо ответить на вопросы о том, каким должен быть специалист и для кого он готовится. Отсюда следует, что проектирование квалификационных требований к будущему специалисту не должно замыкаться в учреждении образования. В 2011 году сделан важный шаг на правительственном уровне в усилении практической ориентации переподготовки кадров. Постановлением Совета Министров 15.07.2011 № 954 утвержден Перечень профилей образования и (или) направлений образования, закрепленных за республиканскими органами государственного управления для разработки образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов. Вместе с тем, следует признать, что еще предстоит создать стройную систему взаимодействия учреждений образования и производства, на основе обратных связей, формирования социального заказа на переподготовку руководящих работников и специалистов. Важным элементом такой системы в аграрном образовании должно стать учебно-методическое объединение (УМО) в сфере дополнительного образования взрослых в агропромышленном комплексе, организация которого сейчас особенно актуально. Разработка стандартов по специальностям переподготовки предписано для УМО Кодексом об образовании в качестве первой функции.

Следующий этап при установлении требований к результатом освоения содержания образовательной программы – определение требований к уровню подготовки слушателя. Эти требования устанавливаются посредством определения социально-личностных, академических и профессиональных компетенций выпускника. При этом следует учитывать, что совокупность компетенций, должна характеризовать его готовность выполнять установленные функции и решать определенные задачи в соответствии с объектами и в пределах конкретного вида профессиональной деятельности.

Компетенции приобретаются на протяжении всего образовательного процесса, но на формирование социально-личностных компетенций нацелены, в первую очередь, гуманитарные и социально-экономические дисциплины, на формирование академических компетенций – общепрофессиональные дисциплины, на формирование профессиональных компетенций – дисциплины специальности. Следовательно, устанавливаемые компетенции предопределяют требования к содержанию программ по изучаемым дисциплинам.

Таким образом, требования устанавливаемые образовательными стандартами по специальностям переподготовки должны воедино увязывать текущие и перспективные потребности практики в специалистах, организацию и содержание учебного процесса, обеспечивающие наиболее полное удовлетворение этих потребностей. А это и значит способствовать качеству образования.

Литература

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании от 13.01.2011 г. № 243-З.

2. Правила построения, изложения и оформления образовательных стандартов переподготовки руководящих работников и специалистов (Утверждены Первым заместителем Министра образования Республики Беларусь 13.06.2011 г.).

3. Олекс О. А. Качество дополнительного образования взрослых в Республике Беларусь / Дополнительное образование взрослых: традиции, инновации, перспективы: материалы V научно-практической конференции 21-22 октября 2011 г., Брест – Минск. ГАЗ-ИНСТИТУТ, 2011.

4. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс – М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. Андреев А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс – М.: Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права, 2002. - 264 с.ил.

УДК 378.01

ПОДГОТОВКА ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В США

Лапотко А.М. к.с-х.н., гл.специалист по с.-х. технологиям СП"УНИБОКС"ООО
г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Колледж бизнеса, промышленности, биологических наук и сельского хозяйства университета штата Висконсин в Платтвиле предлагает степенные программы по сельскому хозяйству, биологии, бизнесу и бухучету, коммуникативным технологиям и промышленным исследованиям. Делая акцент как на теоретических, так и прикладных знаниях, колледж стремится к достижению высокого уровня образования для различных категорий обучающихся. В качестве учебно-методического центра BILSA способствует продвижению сотрудничества и взаимодействия с организациями государственного и частного секторов.

Основная часть

Преподаватели университета стремятся к тому, чтобы помочь студентам понять необходимость непрерывного образования, развивать у них четкое мышление и любознательность. Поощряется активное осуществление студентами деятельности, стимулирующей их интеллектуальный потенциал, выходящей за рамки стандартных академических программ. По всем специальностям требуется прохождение курсов по гуманитарным наукам, коммуникативным технологиям, естественным наукам и математике с целью их подготовки к тому, чтобы выйти на стремительно меняющийся рынок труда, который становится все более интернациональным. Установленные основные курсы по каждой специальности обеспечивают широкие технические, аналитические, научные и деловые знания и навыки, необходимые для успеха в дальнейшей деятельности. Наконец, обучение на старших курсах по специальностям, специализациям или ключевым темам обеспечивает углубленное изучение по конкретной избранной специализации.

Концепция сельскохозяйственного факультета университета штата Висконсин в Платтвиле (UW-Platteville) стремится к тому, чтобы предлагаемые им программы сельскохозяйственного образования были лучшими среди других университетов США. Выпускники сельскохозяйственного факультета отличаются как теоретической подготовкой, так и умением применять знания в сфере сельского хозяйства на практике. Они известны также своей способностью к эффективной коммуникации, умением определять и решать проблемы, творческим мышлением, активным лидерством в области сельского хозяйства и в своих сообществах, пониманием глобального характера сельского хозяйства и умением работать с людьми, представляющими разные культуры. После окончания университета выпускники готовы к работе непосредственно в сельском хозяйстве и карьерному росту или продолжению обучения на второй ступени высшего образования. Профессорско-преподавательский состав и сотрудники сельскохозяйственного факультета занимают ведущее положение в обществе посредством преподавательской и исследовательской деятельности и оказания услуг сельскохозяйственному сообществу.

Базовые ценности. Сельскохозяйственный факультет разделяет ценности, которые определены университетом штата Висконсин в Платтвиле. Помимо этого, сельскохозяйственный факультет руководствуется следующими ценностями:

- Образовательные программы высокого качества, которые готовят студентов к успешной работе в сельском хозяйстве.

• Отличные знания студентов в области сельского хозяйства, коммуникативность, умение решать проблемы, глобальность мышления, понимание людей с разными взглядами представителей разных культур, опыт работы и лидерство.

• Взаимодействие со студентами до, во время и после обучения на первой ступени в UW-Platteville.

• Компетентный преподавательский и административный состав, стремящийся к самосовершенствованию.

• Получение студентами теоретического и практического опыта.

• Исследования как компонент обучения на сельскохозяйственном факультете и источник опыта для преподавателей, персонала и студентов.

• Служба сообществу, штату Висконсин и обществу.

Учебные программы. Студенты на сельскохозяйственном факультете могут выбирать из шести возможных специальностей: агробизнес; сельскохозяйственное образование; зоотехния; декоративное садоводство; мелиорация, экология и рациональное природопользование; почвы и растениеводство. В рамках каждой программы существуют специализации, которые позволяют студентам конкретизировать свою учебную программу, а также имеется международная специализация по агробизнесу, зоотехнии, декоративному садоводству, почвам и растениеводству для студентов, желающих расширить свое обучение за пределами Соединенных Штатов. Имеющиеся специализации включают агробизнес, зоотехнию, биотехнологии, декоративное садоводство, почвы и растениеводство. Студенты, интересующиеся ветеринарной медициной, могут зачислиться на программу доветеринарной медицины.

Материальная база. Для аудиторного обучения в сфере сельского хозяйства требуется выполнение экспериментальных работ, наблюдений и практическое применение научных принципов. Студенты, специализирующиеся на сельском хозяйстве, используют для своей курсовой работы учебные лаборатории и учебно-экспериментальное хозяйство которое представляет собой лабораторию площадью 430 акров и демонстрационное хозяйство. У всех студентов имеется возможность осуществлять наблюдения и практически применять принятые методы управления в зоотехнии, переработке и хранении кормов, управлении энергетическим хозяйством и техникой, а также охране и рациональном использовании сельскохозяйственных культур, почв и водных ресурсов. В учебных лабораториях студенты обучаются применению биотехнологий, компьютерных и инженерных технологий в сельском хозяйстве.

В учебно-экспериментальном хозяйстве вся работа сосредотачивается на системном подходе к устойчивому развитию сельского хозяйства и сельскохозяйственной экологии. Программа животноводства включает молочное животноводство, мясное животноводство и свиноводство.

В растениеводстве используются системы глобального позиционирования (точное сельское хозяйство). Для наблюдений, испытаний и анализа имеется сельскохозяйственная полеводческая техника и животноводческое оборудование. В учебно-экспериментальном хозяйстве имеются также возможности для проведения прикладных исследований for applied.

Учебно-экспериментальный растениеводческий и садоводческий комплекс включает ряд высокотехнологичных теплиц общей площадью 8,000 квадратных футов и учебно-экспериментальный сад им. Дотти Джонс. В учебно-экспериментальной теплице имеется учебная аудитория на 30 рабочих мест для студентов. Учебно-экспериментальный сад им. Дотти Джонс представляет собой внеаудиторную лабораторию, состоящую из 10 специализированных садовых участков, которые используются главным образом студентами, специализирующимися в декоративном садоводстве и профессиональном ландшафтном менеджменте.

Практическая программа сельскохозяйственного факультета предлагает студентам возможность практически попробовать себя в профессии, зарабатывая при этом кредитные баллы в колледже. Практика возможна во всех сферах сельского хозяйства, включая растениеводство и животноводство, охрану и рациональное использование почв, животноводческое оборудование и технику, переработку и консервирование пищевых продуктов, обеспечение и обслуживание хозяйства, сельскохозяйственное кредитование, сельскохозяйственный инжиниринг, маркетинг и бизнес-администрирование, федеральное страхование урожая, услуги по статистической отчетности, подкормка растений и кормление животных, производство в теплицах и питомниках, ландшафтный дизайн и менеджмент, общественное и частное декоративное садоводство и управление хозяйством. Студенческая практика осуществляется посредством заключения договоров с отдельными хозяйствами и подачей заявок на проведение практики координатору практики на сельскохозяйственном факультете. Студенты должны зарегистрироваться на практический курс агробизнеса (AGINDUS 4580) и удовлетворительно выполнить требования программы для получения учебных кредитных баллов. От студентов, специализирующихся в агробизнесе, декоративном садоводстве и почвоведении и растениеводстве, требуется прохождение до окончания колледжа не менее одной практики, оцениваемой в три кредитных балла.

Организации на сельскохозяйственном факультете. Поощряется участие всех студентов во внеаудиторных мероприятиях типа занятий спортом, музыкой, художественным творчеством, театром, командах знатоков и студенческих клубах, организациях, братствах или сестринствах. Сельскохозяйственный факультет оказывает поддержку 18 клубам и студенческим организациям в кампусе, а также участвующие в состязаниях команды знатоков, представляющие все дисциплины. Эти организации обеспечивают опыт практического обучения, а также дают прекрасную возможность для встреч с людьми и совершенствования навыков коммуникации и лидерства.

Общие требования

Степень бакалавра наук
Всего для получения диплома.....120 кред. баллов
Общее образование.....44-53 кред. баллов
Основные дисциплины с-х факультета.....12 кред. баллов
Дисциплины по специальности.....36-60 кред. баллов
Дисциплины по специализации.....24 кред. баллов

Зоотехния

Специальность «Зоотехния» (36 кред. баллов)

Требующиеся обязательные курсы СХФ (12 кред. баллов):

AGINDUS 1500 Введение в агробизнес 3 кред.
AGINDUS 1750 Оборудование, структура и системы питания 3 кред.
AGSCI 1000 Введение в зоотехнию 3 кред.
AGSCI 1240 Среда «растение-почва» 3 кред.

Обязательные курсы по зоотехнии (17 кред. баллов):

AGSCI 3000 Кормление животных 4 кред.
AGSCI 3020 Анатомия и физиология домашнего скота 3 кред.
AGSCI 3030 Генетика улучшения пород скота 3 кред.
AGSCI 4110 Репродуктивная физиология домашних животных 4 кред.
AGSCI 4190 Семинар по зоотехнии и биотехнологиям 3 кред.

Два курса из (8 кред. баллов):

AGSCI	4030 Управление в мясном животноводстве	4 кред.
AGSCI	4040 Управление в свиноводстве	4 кред.
AGSCI	4070 Управление в молочном животноводстве	4 кред.

Один курс из (3 кред. балла):

AGSCI	2030 Введение в науку о продуктах питания	3 кред.
AGSCI	3010 Анализ и переработка молочных продуктов	3 кред.
AGSCI	3040 Принципы науки о мясных продуктах	3 кред.

Курсы по выбору (9 кред. баллов):

AGSCI	1200 Управление в зоотехнии	3 кред.
AGSCI	2000 Оценка мясного скота	3 кред.
AGSCI	2020 Основы молочного животноводства	3 кред.
AGSCI	2050 Оценка молочного скота	3 кред.
AGSCI	2600 Организация ухода за домашними животными	3 кред.
AGSCI	3070 Биотехнологии в зоотехнии	3 кред.
AGSCI	3120 Темы по здоровью животных	3 кред.
AGSCI	3600 Составление/оценка рациона питания	3 кред.
AGSCI	4080 Кормление жвачных животных	3 кред.
AGSCI	4090 Кормление травоядных с однокамерным желудком	3 кред.
AGSCI	4120 Общественные движения за права и благополучие животных	3 кред.
AGSCI	4140 Переработка мяса	3 кред.
AGSCI	4150 Биология лактации	3 кред.
AGSCI	4200 Самостоятельная исследовательская работа по зоотехнии	1-4 кред.

Курсы по специализации 20-24 кред.баллов

Общая концепция. Специальность «Зоотехния» осуществляет подготовку выпускников, которые ценят и используют критическое мышление, навыки коммуникативного и социального общения, используя средства гуманитарных наук и образования на базе научных технологий. Это будет способствовать успеху и экономической целесообразности работы, связанной с уходом за животными, охраной здоровья и производством высококачественных продуктов животного происхождения для внутреннего и внешнего потребления. Выпускники получают также навыки, которыми они смогут руководствоваться при разработке и применении методов синергии животноводческого производства и землепользования при устойчивой экологической стабильности.

Цели. Выпускники программы по зоотехнии будут:

1. Понимать и воспринимать проблемы, связанные с экономически целесообразным и этичным управлением, уходом за животными, их благополучием и здоровьем.
2. Обладать навыками критического мышления и навыками эффективного устного и письменного общения как индивидуально, так и в составе команды.
3. Способны определять и измерять выгодность и экологическую приемлемость методов ведения сельского хозяйства.
4. Знать и понимать региональные, национальные и международные обязательства, возможности и опыт.

Заключение

Изученный опыт подготовки практико-ориентированных специалистов для сельскохозяйственного производства США по кредитной системе обучения представляет интерес для совершенствования подготовки специалистов АПК с учетом интеграции Республики Беларусь в европейскую систему образования.

УДК 621.87.004

ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ»

Романюк Н.Н., к.т.н., доц., Сашко К.В., к.т.н., доц.
(БГАТУ)

Введение

Эпоха информационного общества, основой которого становятся знания, а также их производство, передача и усвоение, предъявляет новые требования к системе образования, ее моделям, методам и формам, позволяющим на качественно новом уровне подготовить специалистов к трудовой деятельности. Информация превращается в основной предмет человеческого труда, изменяет содержание самого процесса труда, расширяет участие работника в принятии решения. Главный акцент государственной политики в сфере высшего профессионального образования и переподготовки связан с решением проблем изменения содержания и структуры образования, его управления, формирования нового профессионализма современного работника [1].

Основная часть

Решение задачи продовольственной безопасности Республики Беларусь и увеличение поставок сельскохозяйственной продукции неразрывно связано с механизацией и автоматизацией производственных процессов. Все машины и механизмы, в том числе и подъемно-транспортные, являются объектами повышенной опасности, и обеспечить их безопасную эксплуатацию возможно лишь зная их устройство, правила технического обслуживания, требования по технике безопасности.

В программе по переподготовке по специальности «Охрана труда в сельском хозяйстве» с присвоением квалификации «Специалист по охране труда» эти знания приобретаются при изучении курса «Подъемно-транспортные машины и механизмы» (ПТМ) на изучение которого выделено 20 аудиторных часов (6 часов – лекции, 6 часов - практические занятия, 8 часов – лабораторные занятия).

На переподготовку по этой специальности принимаются инженеры специальностей 74 06 Агроинженерия, которые, изучая дисциплину «Детали машин и подъемно-транспортные механизмы», получили базовые знания по ПТМ. Получая новую квалификацию, им необходимо эти знания углубить, увязать их с надежностью и безопасностью деталей, узлов и средств безопасности ПТМ. Грузоподъемные машины включают механизмы: подъема, передвижения, поворота, изменения наклона стрелы. Дать профессиональную подготовку слушателям по дисциплине можно научив их правильно организовать свою самостоятельную работу и выделив для изучения в аудитории узловые разделы.

Основным механизмом грузоподъемной машины является механизм подъема. Для его изучения отводится 2 часа лекций, 6 часов лабораторных и 2 часа практических занятий. Вводная лекция знакомит слушателей со значимостью дисциплины, с инновационными тенденциями в развитии и совершенствовании ПТМ, использованием современных методов расчета и проектирования. Во время проведения лабораторных работ слушатели изучают конструкции, правила регулировки и проводят исследования узлов механизма подъема, а также определяют КПД полиспаста, величины тормозных моментов колодочного и ленточного тормозов, находят усилие в точке крепления каната к барабану. При этом они

знакомятся с требованиями к этим узлам, которые определяют «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» [2], утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям РБ №45 от 03.12.2004, где установлены требования к проектированию, устройству, изготовлению, реконструкции, монтажу, установке, ремонту, эксплуатации и диагностированию грузоподъемных кранов, их узлов и механизмов, включая приборы и устройства безопасности, а также грузозахватные органы, грузозахватные приспособления и тары. Слушатели контролируют состояние и выявляют дефекты канатов, строп, блоков, фрикционных накладок и лент тормозов, не соответствующие требованиям безопасности.

Практическое занятие посвящается расчету механизма подъема для конкретных исходных данных: выбирается и строится схема полиспаста, рассчитывается канат, записывается его условное обозначение, определяется необходимый диаметр шпильки для крепления каната к барабану, рассчитывается привод и тормоз.

Следует подчеркнуть, что проводимые аудиторные занятия составляют единый комплекс, обеспечивающий изучение механизмов подъема груза на котором слушатели получают навыки, дающие им возможность самостоятельно изучать остальные механизмы грузоподъемной машины, особенности конструкции и расчета которых освещаются еще в одной лекции.

Парк транспортирующих машин, применяемых в агропромышленном комплексе, имеет большое разнообразие ленточных, цепных, винтовых и других транспортеров, классификацию, конструкции и основы расчета которых приводят в лекции. На лабораторном занятии, на примере ленточного транспортера, слушатели знакомятся с конструкцией узлов, определяют затраты мощности на привод транспортера при различной загрузке, знакомятся с требованиями техники безопасности согласно ГОСТ 12.2.022-80 «Конвейеры. Общие требования безопасности» [3].

На завершающем практическом занятии проводится круглый стол с приглашением специалистов Госпроматомнадзора, где слушатели знакомятся с формами документов, которые предусматривают «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», разбирают наиболее часто встречающиеся нарушения при эксплуатации ПТМ, происходит обмен производственным опытом.

Заключение

Применяемая методика изучения дисциплины «Подъемно-транспортные машины и механизмы» позволяет расширить и углубить знания, усилить их практическую направленность, развить творческую инициативу, самостоятельность, умение принимать объективные и обоснованные решения, использовать при выполнении дипломной работы.

Литература

1. Савченко Н. А. Инновации в образовании: основания и смысл. URL: http://www.humanities.edu.ru/db/msg/84210

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. – Минск: Центр охраны труда и пром. безопасности, 2008. – 223с.

3. ГОСТ 12.2.022-80 «Конвейеры. Общие требования безопасности».

УДК 378.033

ПОДГОТОВКА ВЫПУСКНИКОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Непарко Т.А., к.т.н., доцент, Новиков А.В., к.т.н., доцент
(БГАТУ)

В настоящее время в странах с развитой рыночной экономикой завершилась технологическая революция, связанная с интеллектуализацией производства, и формируется новый тип постиндустриального общества — информационное общество. Фундаментом данного общества является особый тип экономики — экономика, основанная на знаниях (экономика знаний). Наиболее существенными чертами экономики знаний являются: интеллектуализация всех сфер деятельности (превращение знания в ключевое экономическое благо); устойчивый экономический рост, базирующийся на интенсивном использовании человеческого капитала и высоких технологий; увеличение объемов нематериального производства по сравнению с материальным; ускорение процессов общественного воспроизводства и динамизм преобразований в целом; формирование единого информационного пространства; развитие особого вида управленческой деятельности и новой функции управления — «управления знаниями»; утверждение в системе образования и подготовки кадров концепции «непрерывного образования».

Таким образом, успешный переход к экономике знаний предполагает формирование и реализацию новой образовательной модели, основанной на непрерывности образования (continuing education). В рамках Европейской стратегии занятости непрерывное образование определяется как «всесторонняя учебная деятельность, осуществляемая на постоянной основе с целью улучшения знаний, навыков, профессиональной компетенции» [1]. Главная идея такого подхода состоит в том, что непрерывное образование перестает быть лишь одним из аспектов среднего и профессионального образования; оно становится основополагающим принципом образовательной системы и участия в ней человека на протяжении всего процесса его жизнедеятельности.

Непрерывное образование в Республике Беларусь носит системный характер, т.к. обладает такими общесистемными признаками, как целостность, функциональность, структурность и иерархичность. Однако в настоящее время становление системы непрерывного образования в Республике Беларусь сталкивается с проблемой саморазвития, самовоспитания и самосовершенствования (дефицит самостоятельности) как в средней, так и в высшей школе. У школьников и студентов практически отсутствует внутреннее стремление к познавательной деятельности через самообразование.

Подготовка в высшем учебном заведении компетентных, мобильных и способных к конкуренции выпускников соответствует современному этапу обеспечения реального сектора экономики и социальной сферы кадрами с высшим образованием. Такое соответствие результатов функционирования образовательной системы потребностям и запросам общества и государства отражает суть проблемы качества образования. Повысить его в вузе и обеспечить сформированность у выпускников умений и навыков невозможно без повышения роли самостоятельной учебной и исследовательской работы студентов в образовательном процессе, без создания условий для ее эффективной организации, без усиления ответственности как самих обучающихся, так и профессорско-преподавательского состава, руководства вуза, факультетов, кафедр за развитие учебно-познавательной активности и самостоятельности студентов.

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это разнообразные виды индивидуальной и коллективной деятельности обучающихся на аудиторных и внеаудиторных занятиях или в

домашних условиях (библиотеке) по выполнению различных заданий под методическим руководством преподавателя, но без его непосредственного участия [2].

Организация самостоятельной работы студентов направлена на решение следующих задач: закрепление, обобщение и повторение пройденного учебного материала; применение полученных знаний в стандартных ситуациях и при решении задач высокого уровня сложности и неопределенности; совершенствование предметных умений и навыков по изучаемым дисциплинам; формирование межпредметных, общеучебных, исследовательских умений; активизация учебной и научно-исследовательской деятельности обучающихся, ее максимальная индивидуализация с учетом психофизических особенностей и академической успеваемости студентов; формирование готовности студентов к самообразованию в течение всей жизни. Результаты реализации указанных задач выходят за рамки освоения изучаемых учебных предметов, в связи с чем самостоятельная работа получает статус важнейшей составляющей в образовательном процессе университета.

В процессе организации самостоятельной работы студентов коллективы кафедр должны разрабатывать стратегию формирования у них системы умений и навыков самостоятельной работы с учетом достигнутого уровня умственной самостоятельности абитуриентов и требований к подготовке выпускников вуза. При этом важнейшими задачами кафедр выступают отбор материала и разработка заданий для самостоятельной работы студентов, подготовка форм отчетности и контроля за выполнением СРС, дифференцированных критериев самостоятельности студентов.

Важная роль в организации СРС принадлежит кураторам академических групп, которые призваны содействовать осознанию студентами личностного и социального значения самостоятельной работы как основы самообразования и профессионального становления. С этой целью в работе куратора следует применять такие формы работы, как информирование, консультирование, инструктаж, экскурсии и т.д.

На старших курсах самостоятельная учебно-исследовательская деятельность может начинаться при условии сформированности у студента навыков работы с текстом и опыта применения исследовательского метода при изучении проблем. При этом важными условиями развития у студентов исследовательских умений выступают введение элементов исследования во все формы и виды учебных занятий на первом курсе, и постепенный переход от простейших форм учебно-исследовательской работы студентов (УИРС) до высшей формы внеучебной научно-исследовательской работы (НИРС) на старших курсах.

Опыт показывает, эффективность организации самостоятельной работы студентов достигается за счет:

- разработки преподавателями системы заданий тренировочного и усложненного типов, предназначенных для индивидуальной и групповой работы, рассчитанных как на кратковременный, так и на длительный периоды их выполнения (например, в ходе подготовки к лекциям и семинарам, написания курсовых и дипломных работ и проектов и т.д.);
- согласованности и преемственности между содержанием, методами решения и оценивания результатов выполнения заданий, предназначенных для самостоятельной разработки на лекционных, практических занятиях, в домашних условиях, в период производственных практик и в ходе НИР студентов, включая работу над курсовыми и дипломными проектами. Учет этого условия обеспечит практическую и профессиональную направленность учебного процесса, а также преемственность основных учебных форм;
- учета индивидуальных особенностей и возможностей студентов с целью развития у них научных интересов, профессиональных способностей в процессе самостоятельной работы; а также разработкой в соответствии с потребностями профессионального становления заданий для самостоятельного выполнения;

• конструирования содержания учебного материала и заданий для самостоятельной работы с использованием компьютерных средств, что обеспечит автоматизированный систематический контроль самостоятельной работы студентов.

Положительными сторонами использования компьютерных средств являются: усиление активной роли студента в организации образовательного процесса (в постановке образовательных целей, выборе форм и темпов обучения и др.); расширение вариативности предъявления учебного материала за счет возможности воздействия на все личностные каналы восприятия информации; устранение временного разрыва между ознакомлением с новым материалом и контролем достигнутых знаний; обеспечение индивидуализации обучения, основанной на гибкости и адаптивности компьютерных учебных программ.

В настоящее время на всех ступенях образовательной системы представляется необходимым обратить внимание именно на совершенствование формирования творческого потенциала обучающихся, способных быстро и конструктивно включаться в инновационные процессы в соответствующей сфере деятельности.

Поэтому организация самостоятельной работы студентов, которая выступает важнейшей формой учебного процесса в вузе, способствует личностно ориентированной направленности профессиональной подготовки выпускников, превращению обучающегося в субъект учебно-познавательной и исследовательской деятельности, что обеспечивает развитие у студентов способности к самообучению и самообразованию. Расширение доли самостоятельной работы студентов придает в большей мере учебному процессу практико-ориентированный и проблемно-исследовательский характер, поскольку происходит более активное вовлечение студентов в самостоятельное решение целостной системы заданий, имеющих профессиональную (прикладную) направленность и возрастающий уровень сложности и неопределенности. Вместе с тем именно самостоятельная работа студента, являясь основной формой его мыслительной деятельности, обеспечивает саморазвитие необходимых способностей будущего выпускника к более сложным видам деятельности, способы и содержание которой не могут передаваться или осваиваться по образцам. При этом повышение роли самостоятельной работы студентов предполагает создание соответствующих условий для ее организации, усиление ответственности как студентов, так и профессорско-преподавательского состава.

Литература

1. Меморандум непрерывного образования Европейского Союза // Общество «Знание России» [Электронный ресурс]. — 2001.

2. Жук, О.Л. Педагогические основы самостоятельной работы студентов : Пособие для преподавателей и студентов / Под общ. ред. О.Л. Жук. – Минск : РИВШ, 2005.

УДК 37.018.4

ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Морозова И.М., к.ф.-м.н., доцент,
Швец М.Г., БГАТУ

Дистанционное образование в настоящее время стало занимать одно из лидирующих мест среди видов образования. Следует отметить, что приоритетным, среди образовательных программ ЮНЕСКО, выделено направление по расширению сферы дистанционного обучения, а отдельной задачей учредительного договора Европейского

союза поставлена задача способствования этому процессу. Дистанционное обучение стало активно развиваться по ряду причин, среди которых следует выделить следующие: бурное развитие коммуникационных технологий, невысокая стоимость обучения, по сравнению с классическими формами, высокая мобильность при реализации учебных планов и широкий охват обучающихся и ряд других причин.

Первые шаги в организации дистанционного обучения были сделаны в середине 60-х годов, когда несколько инженерных колледжей в США начали использовать телевидение при реализации учебных программ для работников различных компаний. В этот же период в Великобритании стали образовываться «открытые» университеты, которые начали внедрять дистанционную форму обучения с помощью организации работы семинаров, воскресных школ и консультативных центров с применением телевизионных и радиопрограмм.

Официальный термин «дистанционное обучение» появился в 1991 году, а в 1996 году ЮНЕСКО узаконила его рядом программных документов. У наших ближайших соседей, в Российской Федерации в 1995 году была принята Концепция создания и развития единой системы дистанционного обучения, при реализации которой, в настоящее время, почти все высшие учебные заведения России используют дистанционную форму и имеют факультеты или кафедры дистанционного обучения.

В своей работе мы остановимся на применении дистанционной формы обучения в Беларуси, дадим анализ видов названной формы обучения, а также рассмотрим технологию реализации одного из проектов по созданию школы агробизнеса на основе дистанционной формы обучения.

Анализируя опыт внедрения дистанционного обучения в Республике Беларусь, следует указать, что в настоящее время Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники имеет возможность выдавать диплом студентам, обучающимся дистанционно. В некоторых белорусских вузах ряд факультетов предлагают студентам выбор форм дистанционного обучения, которые дополняют заочную или очную форму. В Беларуси успешно работают на рынке образовательных услуг российские вузы, они активно используют дистанционную форму обучения как и традиционные формы. Широко используют дистанционную форму обучения некоторые международные организации для реализации своих проектов. Например, в рамках некоммерческого проекта "Дистанционное обучение в IATP-Беларусь" по программе "Обучение и доступ к Интернет" (Internet Access and Training Program), разработаны и предлагаются широкой аудитории дистанционные курсы по различным темам. Посетители сайта программы могут размещать на нем свои материалы в виде дистанционных курсов, участвовать в ДО-курсах, предлагаемых IATP или внешними организациями, обмениваться идеями по развитию дистанционного обучения на форуме сайта. Также программа предлагает учителям и студетам учебные материалы о дистанционных курсах и о специфике работы с использованием этого метода [1].

Кроме названного выше проекта в нашей стране реализуется Совместный проект Национальной академии наук Республики Беларусь и университета Манхэйма (обучение на английском) [2] и Система дистанционного обучения e-University, разработанная IBA [3].

Как одна из форм обучения, дистанционная форма прошла в своем развитии несколько этапов и представлена следующими тремя видами:

- телекоммуникационное обучение;
- кейс-обучение;
- обучение с применением интернет-технологий.

Телекоммуникационное обучение строится на основе применения метода тиражирования лекций квалифицированных преподавателей посредствам их трансляции для большого количества обучающихся. Этот вид обучения очень гибок, но требует

высокого технического оснащения аудиторного фонда учебного заведения.

Кейс-обучение ближе всего находится к заочной форме обучения, т.к. все учебные материалы предоставляются студентам на электронных носителях.

Обучение с применением интернет-технологий имеет следующую схему: студент имеет доступ к необходимым учебно-методическим материалам и нормативным документам учебного заведения через интернет-ресурсы, контакт с преподавателем осуществляется в режиме реального времени.

В Кодексе Республики Беларусь об образовании прописано, что «дистанционная форма получения образования – вид заочной формы получения образования, когда получение образования осуществляется преимущественно с использованием современных коммуникационных и информационных технологий» [5]. По своей сути дистанционная форма сродни заочной, но в отличие от заочного обучения все необходимые учебные материалы предоставляются студенту через специальный тьюторский центр, или используя ТВ-технологии. Учебно-методические материалы могут предлагаться в форме пособий, учебников, мультимедиа-дисков, видеокассет и т.д. Если учебное учреждение активно использует интернет-технологии для организации дистанционного обучения, то учебные курсы представлены и/или на специальном портале по дистанционному обучению.

Дистанционная форма обучения имеет некоторые преимущества по сравнению с традиционными:

- возможность выбора индивидуального темпа обучения;
- самостоятельность выбора предлагаемых курсов;
- тесная связь преподаватель-студент;
- возможность использования последних достижений в области информационных и телекоммуникационных технологий;
- возможность обучения по месту проживания, состоянию здоровья, положению в обществе.

Готовясь к внедрению дистанционной формы обучения, в Белорусском государственном аграрном техническом университете на факультете предпринимательства и управления разработан проект по созданию школы агробизнеса. Слушателям школы предлагается для изучения адаптированный для сферы агропромышленного комплекса курс «Основы предпринимательской деятельности» [6].

Названный курс содержит основные вопросы, которые необходимо знать начинающему предпринимателю и состоит из двух блоков: теоретического и практического.

Теоретическая часть включает следующие темы: «Понятие предпринимательства и история его развития»; «Организационно-правовые основы предпринимательства»; «Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности» «Планирование предпринимательской деятельности»; «Финансирование и инвестирование предпринимательства»; «Налогообложение предпринимательской деятельности»; «Особенности ценообразования в предпринимательской деятельности»; «Предпринимательский риск» и «Оценка эффективности предпринимательской деятельности».

В практической части курса обучающийся знакомится с процедурой регистрации субъекта предпринимательской деятельности; выполняет задания по выбору организационно-правовой формы малого и среднего предпринимательства, поиску предпринимательской идеи и составлению бизнес-плана проекта; изучает системы налогообложения и правильность заполнения основных учетных документов и налоговых деклараций.

Завершающим этапом обучения в школе агробизнеса является защита собственного бизнес-проекта, которая проводится с использованием мультимедийных систем и интернет-технологий. По окончании обучения слушателю выдается сертификат соответствующего образца. На схеме предлагается рассмотреть реализацию описанного проекта (рисунок).

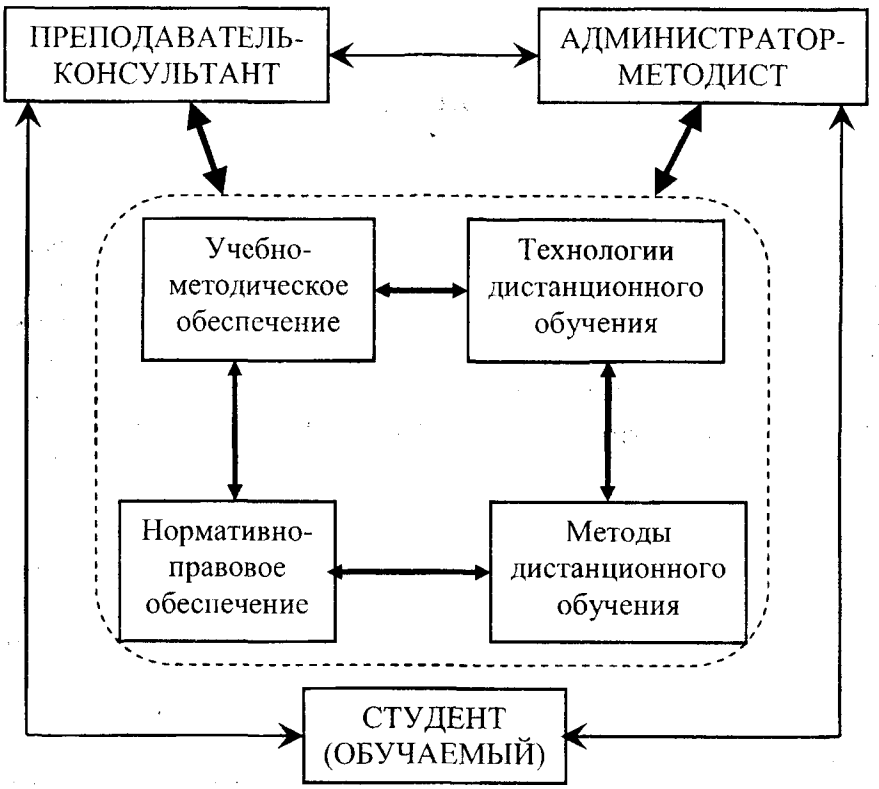


Рисунок – Схема реализации проекта дистанционного обучения

Дистанционное образование считается одним из самых прибыльных бизнесов в мире, а в условиях рыночной экономики с этим фактом следует считаться. Следует подчеркнуть, что дистанционная форма обучения позволяет улучшать качество образования, делая его доступным для широких слоев общества, расширяет формы последипломного образования и переподготовки специалистов.

Литература

1. Дистанционное обучение – Беларусь [Электронный ресурс] / Проект "Дистанционное обучение – Беларусь". – Режим доступа : http://distance.iatp.by. – Дата доступа : 04.01.2012.

2. BASNET [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://el.culture.by/ – Дата доступа : 04.01.2012.

3. Сетевая образовательная платформа e-University [Электронный ресурс] / IBA – Режим доступа: http://www.iba.by/iba_web/main.nsf/products/ru.software.euniversity.html. – Дата доступа : 05.01.2012.

4. Дмитренко В. Дистанционное образование [Электронный ресурс] / Журнал «Компьютерпресс». – Режим доступа : www.compress.ru/article. – Дата доступа : 05.01.2012.

5. Кодекс Республики Беларусь об образовании : Кодекс Республики Беларусь, 13.01.2011 № 243-З / в ред. Закона Республики Беларусь от 13.12.2011 № 325-З // Консультант Плюс: Беларусь [Электрон. ресурс] // ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информации Респ. Беларусь. – Минск, 2011.

6. Швец, М.Г. Основы предпринимательской деятельности : пособие / М.Г. Швец. – Минск : БГАТУ, 2010. – 272 с.

УДК 37.01:001.895

РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Липницкая В.В., к.э.н., доцент
Близнюк З.Г. (БГАТУ)

В условиях перехода к рыночным отношениям в Республике Беларусь резко возросла роль инновационной деятельности, конечными результатами которой является повышение эффективности производства, рост производительности труда и капитала, производство высокотехнологичной, конкурентоспособной продукции, что в значительной степени определяет экономическую мощь страны.

В соответствии с Государственной программой инновационного развития Республики Беларусь на 2011 – 2015 годы целью инновационного развития национальной экономики Республики Беларусь в 2011 – 2015 годах является формирование новой технологической базы, обеспечивающей высокий уровень конкурентоспособности национальной экономики республики на внешних рынках. К 2015 году в Беларуси получат развитие высокотехнологичные направления, базирующиеся на технологиях V и VI технологических укладов, внедрение которых позволят стране получить интеллектуальную ренту и различного рода преимущества перед конкурентами. [1].

Поэтому, в условиях становления инновационной рыночной экономики повышаются требования производства к уровню подготовки специалистов. Современные концепции экономического развития сходятся в том, что качество трудовых ресурсов и степень их вовлеченности в общественное производство оказывают непосредственное воздействие на темпы экономического роста и уровень национального богатства.

Следовательно, формирование у студентов профессиональных компетенций, адекватных современным требованиям рынка, является одной из основных задач системы высшего образования. Особое значение здесь отводится выработке у студентов навыков продуктивной деятельности, формированию способности к креативному мышлению, готовности рисковать, брать на себя ответственность за принятые решения.

Известно, что знания сами по себе не трансформируют экономику; одновременно нет и гарантий того, что инвестирование в научные исследования и разработки или в иные продукты высшего образования принесет положительную отдачу. Многие страны, включая такие большие, как Бразилия, Индия и Россия, вложили весьма значительные средства в формирование научно-технического потенциала, но не получили серьезной экономической отдачи от своих инвестиций. Это объясняется тем, что научно-технические знания приносят наибольшую выгоду в том случае, когда они используются в рамках комплексной системы учреждений, организаций и процессов, известной под названием «национальная инновационная система». [2].

Национальная инновационная система представляет собой систему, состоящую из следующих элементов:

а) учреждения в системе образования и профессионального обучения, в стенах которых создаются знания;

б) соответствующая макроэкономическая и нормативная база, включая меры торговой политики, влияющие на продвижение технологий;

в) инновационные предприятия и сети предприятий;

г) адекватная коммуникационная инфраструктура;

д) иные факторы, такие как доступ к глобальным источникам знаний и определенные рыночные условия, способствующие внедрению инноваций [2].

Высшей школе в этой системе отводится важная роль — не только в качестве основы для подготовки высококвалифицированных специалистов, но и базы для формирования модели непрерывного образования.

Выстраивание национального образовательного пространства по модели непрерывного образования снижает асимметричность рынка, защищая интересы реальных и потенциальных потребителей образовательных услуг в национальной экономике, консолидирует инвестиционные потоки вузов, направляя их на стратегическое развитие и рост качества подготовки специалистов

Модель непрерывного образования может означать для высшей школы практику, когда периоды обучения в стенах учебного заведения, закладывающие основы знаний, чередуются с приобретением трудовых навыков, способностей и практических умений на рабочих местах на предприятиях-партнерах. В таком случае университеты могут стать культурно-образовательными региональными центрами непрерывного обучения, повышения квалификации и переподготовки (на протяжении всей жизни) наиболее квалифицированного взрослого населения региона. Интегрированное образование, в котором периоды обучения в стенах учебного заведения, закладывающие основы знаний, чередуются с приобретением трудовых навыков, способностей и практических умений на рабочих местах на предприятиях-партнерах, стало важным элементом образования третьей ступени во многих странах с рыночной экономикой.

Второй аспект изменившихся потребностей в образовании и профессиональной подготовке — это короткий «жизненный цикл» знаний, навыков и профессий.

Подтверждением вышеизложенного являются научные исследования, свидетельствующие о том, что уменьшился временной лаг, то есть разрыв в количестве лет, необходимых для смены технологий и подготовки кадров для их освоения. Раньше радикальные технические изменения в общественном производстве происходили примерно через 35-40 лет, а потому знаний, полученных в вузах, хватало почти на всю дальнейшую трудовую жизнь специалиста, и для обучения было достаточно в среднем 6-8 лет. В современных условиях средний период обновления технологий и техники сократился до 4-5 лет, а в наиболее развитых отраслях - до 2-3 лет, причем необходимость обновления диктуется не столько физическим, сколько моральным старением, а сроки подготовки квалифицированных работников возросли до 12-14 и больше лет [3].

В контексте непрерывного образования требуется внесение изменений в предлагаемые высшей школой учебные программы. Во-первых, по нашему мнению, содержание и образовательные цели традиционных программ должны быть скорректированы таким образом, чтобы они обеспечивали овладение базовыми знаниями и навыками, необходимыми для развития у всех студентов способности постоянно учиться и обновлять знания на протяжении всей жизни. Во-вторых, учебные заведения высшей школы должны предлагать более широкий выбор программ, чтобы охватить образовательные потребности нетрадиционных категорий учащихся с самой разнообразной мотивацией и целями — например, лиц, намеревающихся сменить профессию, выпускников, возвращающихся в вузы для обновления своих навыков и умений, людей, ушедших на пенсию и заинтересованных в личностном развитии.

Таким образом, можно ожидать существенного изменения демографического профиля вузов: будет больше студентов, обучающихся для получения второго или третьего высшего образования или диплома более высокого профессионального уровня, а также возрастет доля учащихся — как молодежи, так и в зрелом возрасте, — участвующих в кратковременных программах в рамках непрерывного образования.

Еще одно важное последствие перехода страны к инновационной экономике — это ослабление акцента на запоминание бесконечных фактов и базовых данных наряду с ростом

значимости методологических знаний и аналитических навыков — навыков, необходимых для того, чтобы учиться мыслить и самостоятельно анализировать информацию.

Когда знания для усвоения преподносятся в виде учебной информации, которую требуется просто запомнить (понятия, законы) или выучить без самостоятельного осмысления студентами, без связи с жизнью и опытом личности, такая информация («проходимый материал») не затрагивает чувств студента и усвоение (запоминание) носит формальный и временный характер.

Одним из эффективных активных методов обучения дисциплинам экономического цикла, по нашему мнению, является кейс-метод, который используются нами непосредственно в аудитории. Кейс-метод уже получил широкое распространение в обучении студентов за рубежом.

Целью кейс-метода является научить студентов анализировать полученную информацию, выявлять ключевые проблемы, выбирать альтернативные пути решения, уметь проводить презентацию результатов проведенного анализа. В ходе выполнения заданий, включенных в кейс, обучающимся необходимо научиться вырабатывать модель практического действия, что непременно является эффективным средством формирования профессиональных качеств обучаемых.

Материал кейс-метода разрабатывается преподавателем заранее с учетом реальных ситуаций в экономической жизни страны, с которыми могут столкнуться будущие специалисты в своей профессиональной деятельности.

Обычно материал кейса студенты изучают самостоятельно вне аудитории, но на семинарском занятии происходит разбор ситуаций. При этом обучающиеся должны продемонстрировать знание теоретических основ исследуемой проблемы, а также умение применять теоретические знания для анализа конкретной ситуации и для выработки рекомендаций по обсуждаемой проблеме.

Применение кейс-метода для преподавателей также означает развитие их творческого потенциала, раскрепощение, формирование прогрессивного стиля мышления и демократизацию педагогического процесса.

Организация процесса преподавания экономических дисциплин на неэкономических специальностях предполагает использование различных форм и методов активизации познавательной деятельности, использования различных форм текущего, промежуточного и итогового контроля.

В преподавании также могут использоваться активные методы в виде: устных ответов на поставленные вопросы; устных ответов на вопросы, поставленные студентами друг другу или преподавателем студентам на предмет углубления рассматриваемой проблемы; письменный опрос студентов; опрос с помощью тестов; составление и решение экономических кроссвордов; проведение деловых игр и включение игровых элементов в обсуждение экономических ситуаций; решение обучающих задач, позволяющих выработать и закрепить практические навыки, отражающие теоретический материал по дисциплине.

Эффективным способом активизации мыслительной деятельности в изучении экономической теории является решение задач. Это позволяет выработать у студентов умение ориентироваться в количественных экономических показателях, графических и математических моделях, развивать у студентов творческий подход и способность принимать правильные решения, стимулировать потребность в постоянном повышении уровня знаний, повысить роль самостоятельной работы студентов. Процесс решения задач предполагает поиск, мобилизацию творческих усилий и умение доказать правильность своей гипотезы. Например, определение оптимального объема выпуска фирмы на основе сравнения общего дохода и общих издержек, а также предельного дохода и предельных издержек.

Таким образом, в распоряжении современного преподавателя экономических дисциплин имеется множество путей и способов активизации мыслительной деятельности студента с

целью формирования компетентного специалиста не только в своей области, но и обладающего способностями к инновационному рыночному мышлению, анализу и принятию решений.

Такой подход к качеству подготовки работников откроет широкую перспективу для раскрытия интеллектуального и трудового потенциала человека и даст основу для выбора стратегии профессионального обучения и интеграции ее содержания в конкретные социальные, психологические и педагогические мероприятия. Инвестиции в человеческий капитал через образование, внутрикорпоративное обучение, переподготовку кадров должно принести со временем ощутимую прибыль и самому работнику и его работодателю.

Литература

1. Государственная программа инновационного развития Республики Беларусь на 2011 – 2015годы. Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. Рег. N 5/33864 , 01 июня 2011 г.

2. Образование в странах с переходной экономикой: задачи развития. Доклад Всемирного Банка, 2000 г., www.worldbank.org.ru и www.worldbank.org .

3. Grossman G., Helpman H. Qaliti ladders in the theory of growth // Rev. Econ. Stud. 1992. Vol. 59. № 1; Lucas R.E. On the mechanics of economic development // J. Monetary Econ. 1988. Vol. 22. P. 3 - 42; Becker G.S., Murphy K.M., Tamura R. Human capital, fertility and economic growth // J. Polit. Econ. 1990. Vol. 98. № 5; Young A. Invention and bounded learning by doing // Ibid. 1990. Vol. 101. № 6. P. 443 - 472.

4. Romer P. Endogenous Technological Change // Journal of Political Economy. - 1990. - V.98. - N 5.

УДК 331.363:001.895

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К НЕПРЕРЫВНОМУ ОБУЧЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОПРОИЗВОДСТВА

Мисун Л.В., д.т.н., профессор, Гурина А.Н.,
(БГАТУ)

Введение

Большинство несчастных случаев на объектах агропромышленного комплекса (АПК) обусловлено недостаточными знаниями работников безопасным приемам труда. Существующие подходы для обучения специалистов обеспечению безопасности труда, повышения уровня их профессиональной компетенции нуждаются в постоянном совершенствовании. Одним из эффективных направлений по снижению травматизма в АПК Республики Беларусь является улучшение теоретической и практической непрерывной подготовки (переподготовки) работников агропроизводства с использованием инновационного подхода.

Основная часть

В условиях стремительно развивающегося сельскохозяйственного производства переподготовка и повышение квалификации работников АПК являются наиболее актуальными направлениями дополнительного образования. Эффективность подготовки работников агропроизводства в системе образования взрослых связана с инновационным подходом к организации учебного процесса. Инновации характерны для любой профессиональной деятельности человек, а относительно образовательной – это проявление нововведения в целях, содержании, формах, методах обучения, в организации совместной деятельности преподавателя и обучающихся. Правомерно считать, что инновации в образовании – это действия, направленные на удовлетворение новой потребности в подготовке специалистов, способных к ускорению разработки, передачи, внедрения новых образцов техники, новых технологий, к выпуску новой наукоемкой продукции, востребованной потребителем [1].

Образование взрослых – составная часть системы непрерывного образования, ее относительно обособленное подразделение. Концепция непрерывного образования предусматривает:

- более рациональное распределение периодов обучения и трудовой деятельности человека на протяжении всей его жизни;
- подразделение обучения на фазы первоначального, или базового, и последующего, или послебазового, образования; приобретение необходимых человеку умений, навыков, знаний, качеств, ценностных ориентаций по мере возникновения потребности в них.

Система непрерывного обучения представляет собой единый комплекс, действующий на основе взаимосвязи и координации основных и параллельных, базовых и дополнительных учреждений и предприятий. Это открытая, гибкая и развивающаяся система, позволяющая каждому работнику, на любом этапе его жизни, подключиться к образовательному процессу. Обеспечивается это, прежде всего, преемственностью всех структурных элементов системы на основе утвержденных единых образовательных стандартов, взаимодополнением различных типов и форм обучения (таблица 1).

Такой подход ориентируется на перспективы развития общества и производства, сближение и взаимопроникновение сферы образования и сферы профессиональной деятельности, рассматривает в качестве важнейшего фактора и условия развития этой деятельности повышение образованности каждого человека, развитие его способностей и задатков, их реализацию.

Специалисты агропроизводства должны обладать способностью воспринимать большое количество информации, сопоставлять и анализировать разрозненные факты, гибкостью мышления, хорошей памятью, умением принимать и внедрять новое на практике. Отсутствие аналитических способностей, невнимательность, рассеянность, безынициативность, безответственность, неспособность длительное время заниматься однообразным видом деятельности могут стать препятствием эффективной профессиональной деятельности [2]. Большую роль в подготовке квалифицированного специалиста играет умение непрерывно пополнять свои знания, анализировать исторические и современные проблемы социально-экономической и духовной жизни общества, учитывать их в своей повседневной деятельности, быть готовым к постоянному профессиональному самосовершенствованию [3-4].

Таблица 1 — Характеристики основных звеньев системы непрерывного обучения

Аспект рассмотрения	Характеристика основных звеньев процесса непрерывного обучения
1. Цель обучения	Ориентируется на целостное развитие субъекта деятельности на протяжении всей его жизни, на повышение возможностей трудовой и социальной его адаптации в быстроменяющемся мире. Имеет целью развитие способностей работника, его стремлений и возможностей самосозидания, разностороннего саморазвития.
2. Содержание обучения	Содержание обучения ориентируется на опережающее отражение проблем развития общества, производства, науки, культуры, других сфер социальной практики. Предполагает преемственность и многовариантность профессионального обучения, основу которого составляет фундаментализация обучения, а также усиление внимания к методологической его составляющей. Помимо самих знаний, умений, навыков в содержание входит сам процесс, опыт их приобретения и практического применения, пути и способы самостоятельного добывания, поиска и открытия, самообразования – «личностный опыт» как компонент содержания обучения.
3. Методы и формы непрерывного обучения	Обучающийся является преимущественно субъектом производственного процесса. Доминируют продуктивные, активно-творческие методы обучения, предполагающие самостоятельную и творческую деятельность проблемно-практического характера, имеющие целью дать не только знания, но и опыт их самостоятельного добывания. Обучение позволяет двигаться вперед, осваивая необходимое содержание и технологии в соответствии с государственными образовательными стандартами.
4. Результат	Готовность к универсальной деятельности.

Используя инновационный подход к непрерывному обучению специалистов агропроизводства, необходимо учитывать, что он обеспечивает продуктивную деятельность, то есть развивающую, которая реализуется за счет единства основных показателей обучающей системы (таблица 2).

Заключение

Для совершенствования обучения работников агпропроизводства с учетом использования инновационного подхода необходимо руководствоваться следующими положениями:

– наибольшая часть учебного времени должна использоваться для практической подготовки обучения и отбору, подготовке и осмыслению информации, объективно отражающей практическую деятельность обучающихся;

– предъявление слушателям учебной информации и ответов на контрольные вопросы должны соответствовать логическому порядку принятия решений по применению безопасных приемов работы и обеспечению эффективной производственной деятельности;

– постоянный поиск направлений по улучшению условий работы, поиск отклонений от показателей безопасности для отдельных составляющих системы управления охраной труда в агропроизводстве.

Таблица 2 – Инновационная система обучения взрослых

Показатели	Инновационный система обучения
1. Цель обучения	Формирование необходимых знаний, умений, навыков безопасным приемам эффективной профессиональной деятельности
2. Содержание обучения	Определяется унифицированной моделью базовой структуры и содержанием учебных программ с дифференциацией по ступеням обучения с учетом квалификационных характеристик и должностных инструкций
3. Оценка знаний	Уверенное решение профессиональных задач с минимальными затратами. Критерий подготовки определяется как отношение числа слушателей, которые «знают хорошо» (оценки «10» и «9») и «знают» (оценки «8» и «7») учебный материал, к общему числу обучаемых.
4. Принципы мышления	Принципы оптимальной целесообразности. Комбинированный обучающий алгоритм
5. Максимальный эффект обучения	Достигаемый вне строгой зависимости от индивидуального творческого потенциала
6. Методы обучения	Использование деловых игр; решение ситуационных задач; применение совершенных программированных средств обучения и контроля знаний

Литература

1. Кирсанов, А.А. Интегративные основы широкопрофельной подготовки специалистов в техническом вузе: монография А.А. Кирсанов, А.М. Кочнев. – Нижний Новгород, 1999.

2. Стрелков, Ю.К. Инженерная и профессиональная психология / Ю.К. Стрелков. - М.: Высшая школа, 2001. – 360 с.

3. Попов, А.В. Формирование инженерной компетенции будущего специалиста во взаимодействии вуза и предприятия: автореф. дис. … канд. пед. наук: 13.00.08 / А.В. Попов; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург, 2006. – 22 с.

4. Крутова, В.П. О системе непрерывного образования в сфере охраны, безопасности и гигиены труда / В.П. Крутова // Организация и учебно-мстодическое обеспечение обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. – М.: ФГУ»ВУОТ» Росздрава, 2007. – С. 119–121.

УДК 37.013.83

АНДРАГОГИКА КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА ДОСТИЖЕНИЕ ЦЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Наливайко Г.М., к.э.н., доцент, Назарова М.С. (БГАТУ)

Андрагогика как процесс обучения взрослых занимает значимое место в непрерывной системе образования в Республике Беларусь. Этот процесс, в основном, связан с задачами повышения квалификации и переподготовки, получения второго образования. С другой стороны - он является практической составляющей рынка труда, выполняя связующую роль между теорией и практикой. В связи с этим, целесообразно рассматривать три аспекта

системы, направленной на непрерывность обучения, повышение эффективности и результативности хозяйствования, учет условий и состояния среды функционирования.

Условия функционирования рынка образовательных услуг характеризуются определенными тенденциями. На современном этапе активизируется процесс глобализации в высшем образовании по следующим причинам: новые задачи, поставленные перед вузами формированием международного рынка труда, растущим значением информационных технологий и развитием экономики знаний; стремление отдельных государств воспользоваться преимуществами глобализации; решение образовательными организациями таких задач, как диверсификация предложения, рост финансовых поступлений через привлечение иностранных студентов на платное обучение; обучение своих студентов в зарубежных вузах-партнерах; расширение региональной сети вуза для эффективного использования своих ресурсов; повышение качества образования и исследований за счет участия студентов и преподавателей в международном процессе обмена знаниями и др. [1].

Национальная обособленность вузов все более вступает в конфликт с последствиями и перспективами глобализации экономики. Этот конфликт проявляется в различных вопросах: в признании университетских дипломов, развитии международных форм оценки качества, процедурах международной аккредитации. Решение этих вопросов следует искать в различных формах глобализации высшего образования - мобильности студентов и преподавателей, интернационализации учебных планов, транснациональном образовании, совместных программах, программах двойного и тройного диплома.

Под транснациональным образованием подразумеваются все виды программ высшего образования, курсов обучения, образовательных услуг, включая дистанционное обучение, при осуществлении которых обучаемые находятся не в той стране, где расположен вуз, присваивающий квалификацию. Программы могут принадлежать образовательной системе зарубежной страны или быть реализованы независимо от какой-либо национальной системы образования [2].

Транснациональное образование предоставляется по различным технологиям обучения, которые, в зависимости от способа доставки до студента, могут быть:

- «он-лайновые», предоставляемые через интернет, спутники, специальные сети;
- дистанционные, предоставляемые через все возможные средства связи;
- традиционные - классический способ общения с преподавателем по очной, очно-заочной и заочной формам обучения.

Если в 2003 году зарубежное образование во всех его формах получали чуть более 2,0 млн студентов, то в 2025 году таковых ожидается 4,9 млн [3].

Интернационализация в высшем образовании, как условие среды, также очевидно: это объединение ресурсов; избежание дублирования и копирования; лучшая идентификация проектов. Она раздвигает рамки научного поиска, обогащает учебные программы. Присутствие в вузе студентов и ученых из разных стран расширяет культурные горизонты как студентов, так и преподавательского состава. Обучение иностранных студентов влияет на развитие их стран и способствует экономической и политической стабильности [4].

Академическая и научная мобильность - отличительная черта национальных систем образования и науки XXI века и рассматриваются как возможности процесса подготовки квалифицированных специалистов. По данным ЮНЕСКО, уровень международной мобильности студентов вырос за последние 25 лет в 3 раза. По мнению экспертов к 2012 году число студентов, обучающихся за рубежом, оценивалось на уровне 2,8 миллионов, а к 2025 году - 4,9 миллионов. Языковые и культурные соображения привлекают студентов на образовательные программы Великобритании, Франции, США. Доминирование английского языка в современной науке и в качестве часто изучаемого второго языка, обусловило тот факт, что в список стран, принимающих наибольшее количество

иностранных студентов, вошли также Канада и Австралия. Спрос на образовательные программы вузов в целом ряде стран активизировал образовательные услуги по каналу распределения: возникают специализированные агентства и консалтинговые компании (национальные и международные), выступающие посредниками и консультантами по удовлетворению этого спроса. Международный рынок образовательных услуг превращается в развивающийся сектор экономики, центральными элементами которого являются международный маркетинг образовательных учреждений и целенаправленный набор иностранных студентов [5].

Мобильность преподавательского состава также форма интернационализации высшего образования. Традиционно международная мобильность профессорско-преподавательского состава обусловлена исследованиями и научной работой, но в ряде регионов и в определенных областях образования, таких как менеджмент и деловое администрирование, существуют специальные схемы регионального и международного тренинга для молодых исследователей и преподавателей.

Интернационализация, как и все явления связанные с глобализацией, задает определенные стандарты, на которые должны ориентироваться вузы. Наиболее значимыми признаками «интернационализованного» университета можно выделить:

- наличие международной специализации или возможность получения второй специальности с международным профилем профессиональной деятельности на всех факультетах;
- преподавание иностранных языков и наличие страноведческих курсов;
- проведение международных мероприятий;
- наличие в вузе иностранных студентов, преподавателей и научных работников;
- наличие в вузе механизма взаимозачета курсов, прослушанных студентами и аспирантами в других университетах;
- готовность вуза принять международных специалистов для чтения лекций на языке, отличном от основного языка преподавания;
- способность студентов воспринимать содержание лекции на иностранном языке;
- предоставление преподавателям вуза возможности изучения иностранных языков или совершенствования уже имеющихся знаний [6].

Беларусь в своем развитии сделала значительный шаг вперед. Это заметно и на примере развития высшей школы. Основной стратегией определен инновационный путь развития. Важнейшая составляющая такого подхода - интеллектуальный потенциал кадров. Прикладываются усилия, чтобы система образования в целом и высшее образование в частности развивались динамично, оптимально учитывали тенденции инновационного развития экономики и социальной сферы, мировой опыт. Наука и образование - решающие факторы устойчивого экономического развития, духовного и материального благосостояния страны. В соответствии со ст. 53 Закона Республики Беларусь "Об образовании" планируется финансирование образовательной сферы не менее 10 % от валового внутреннего продукта.

Республика Беларусь включилась в формирование Европейского пространства высшего образования позже группы стран, его инициировавших. Официальной точкой включения Беларуси в этот процесс считается присоединение её к Лиссабонской конвенции о признании квалификаций в Европейском регионе (Указ Президента Республики Беларусь от 4 января 2002г. № 5), а также участие делегации Министерства образования Республики Беларусь в качестве наблюдателей в Берлинской встрече министров образования государств-участников Болонского процесса в 2003 г. Участие в Болонском процессе предъявляет более жесткие требования к национальной высшей школе подтянуть к уровню ведущих университетов все вузы страны. В вузах реализуются государственные решения по созданию и внедрению систем менеджмента качества в соответствии с международными

стандартами в области качества - серии ISO 9000. При этом, рекомендуется в большей степени уделять внимание стандартам серии ISO 10000 - как методическому инструменту функционирования СМК, в частности ISO 10015 (Руководство по обучению), ISO 10018 (Руководство по вовлечению и компетентности персонала), ISO 10014 (Руководство по реализации финансовых и экономических преимуществ), ISO 10019 (Руководство по выбору консультантов).

Включение Беларуси в Европейское пространство высшего образования способствует повышению престижа национальной системы образования как в глазах зарубежных партнеров, так и среди молодежи Республики Беларусь [7]. Главной задачей высшей школы Беларуси становится повышение качества подготовки специалистов, способных обеспечить развитие экономики, высокотехнологичного производства. Инновационная направленность высшего образования заключается в том, чтобы формировать у будущих специалистов готовность генерировать идеи, создавать и внедрять инновационные разработки в производство и развитие социальной сферы.

При этом андрагогика призвана решать вопросы повышения методической и социальной компетентности работников, специалистов и руководителей посредством программ повышения квалификации и переподготовки до уровня консультантов, аналитиков, советников. На практике такая компетентность нашла свое отражение в гибких системах оплаты труда, которые внедряются в белорусскую экономику. Например, стимулирование труда за свободное владение и использование в работе иностранных языков.

Подготовка специалистов, способных к работе с зарубежными партнерами, предполагает и реформу учебных планов в высшей школе. С приходом нового абитуриента со знанием английского языка возникает необходимость изучения иностранного языка на протяжении всего периода обучения с постоянной промежуточной аттестацией.

Проблема дефицита преподавателей-предметников, владеющих английским языков, должна и может решаться различными способами и на основе личностного интереса.

Особое значение имеет принцип Болонской декларации по информационному сопровождению деятельности вуза, в т.ч. международной, а также использованию дистанционной формы обучения, которая присутствует на белорусском рынке с 1995 года.

В целом в Республике Беларусь формируется результативная модель образования, способная достигать качественно уровня образования и подготовки кадров на различных ступенях, что позволит занять достойное место в современном образовательном мире.

Литература

1. Гомьен, Д. Европейская конвенция о правах человека и Европейская социальная хартия: право и практика / Д. Гомьен, Д. Харрис, Л. Зваак. М.: МНИМП, 1998.

2. *Clark B.R.* Creating entrepreneurial universities: organizational pathways of transformation. Issues in Higher Education. Paris: IAU Press, Pergamon, Elsevier Science 1998.

3. Ausbildungsoffensive (www.bmbf.de/de/ausbildungsoffensive.php)

4. Арефьев, А.Л., Дмитриев, Н.М. Зарубежные научно-учебные стажировки // М.: ЦСП, 2003.

5. Акулич, М.М. Образование в условиях глобализации. Журнал "Университетское управление: практика и анализ" 5 (38), Екатеринбург, 2005, стр. 50 – 58.

6. Сагинова, О.В. Проблемы и перспективы интернационализации высшего образования//Экономика образования, М., №1 (26), 2005.

7. Доклад Первого заместителя Министра образования Республики Беларусь Жука А.И. на Республиканском совете ректоров высших учебных заведений 11 ноября 2008 г., г. Минск.

УДК 355.237: {338.436.33:001.895} (476)

ПОДГОТОВКА РЕЗЕРВА РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ АПК В БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

Чечёткин А.С., к.э.н., доцент, Васильев В.В., к.э.н., доцент
Учреждение образования « Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»

Устойчивое развитие агропромышленного комплекса на основе инновационных технологий предъявляет высокие требования к квалификации руководителей и специалистов. В Беларуси разработана и утверждена Указом Президента Республики Беларусь № 399 от 18 июля 2001г Концепция государственной кадровой политики Республики Беларусь, а также Программа кадрового обеспечения агропромышленного комплекса Республики Беларусь «Кадры 2011-2015 годы». В настоящее время формируется единая система кадрового обеспечения АПК, которая включает профессиональную ориентацию сельской молодежи, подготовку, переподготовку, повышение квалификации и обеспечение эффективного использования кадрового потенциала.

Важнейшую роль в реализации задач кадрового обеспечения играет процесс формирования резерва руководящих кадров. Предприятия АПК постоянно нуждаются в молодых, энергичных, высококвалифицированных кадрах. В настоящее время в резерве руководящих кадров сельскохозяйственных организаций республики состоит более 2400 человек. Из них около 22% составляют руководители и 78% специалисты сельскохозяйственных организаций. Как положительный фактор имеет место омоложение кадрового резерва. Средний возраст резервиста, состоящего в резерве на должность руководителя сельскохозяйственной организации, составляет 44 года, тогда как в 2005 г. 47 лет. Улучшается качественный состав резерва. Так, резервисты, имеющие высшее образование, в целом по республике составляют 96%. Продолжается работа по повышению их профессионального уровня.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия на протяжении всего периода своего существования является ведущим учреждением образования, осуществляющим подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров сельскохозяйственного профиля. Большое внимание в академии уделяется последипломному образованию руководителей и специалистов. В соответствии с планом-графиком, утвержденным приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 581 от 21 декабря 2010г. на факультете повышения квалификации и переподготовки кадров УО БГСХА в 2011 году планировалось обучить 2313 человек, в том числе по видам обучения: переподготовка 270, повышение квалификации 1443, стажировка (краткосрочная учёба) 600 человек. Фактически по всем формам обучения повысили квалификацию и прошли переподготовку 3032 слушателя, в том числе по системе переподготовки 275, повышения квалификации 1545 и стажировке (целевой краткосрочной учёбе) с выездом преподавателей учреждения образования в районы 1212.

Переподготовка кадров ведётся по 3 специальностям:1 - 74 01 72 «Управление организациями и подразделениями АПК» с присвоением квалификации «Специалист по управлению»; 1 - 59 01 05 «Охрана труда в сельском хозяйстве» с присвоением квалификации «Специалист по охране труда»; 1 - 08 01 71 «Педагогическая деятельность специалистов» с присвоением квалификации «Преподаватель в соответствии с дисциплиной соответствующей квалификации высшего образования».

Подготовка резерва руководителей и специалистов АПК на факультете повышения квалификации и переподготовки кадров УО БГСХА ведётся на основе переподготовки работающих специалистов на дневной форме обучения 3,5 месяца и заочной форме со сроком 23 месяца, а также переподготовки студентов старших курсов по вечерней форме обучения со сроком 18 месяцев.

Накопленный в академии опыт работы с резервом руководителей и специалистов АПК свидетельствует о том, что в настоящее время существует ряд проблем, препятствующих эффективному развитию системы формирования кадрового резерва. Одной из ключевых проблем является низкая заинтересованность руководителей сельскохозяйственных организаций в направлении своих ведущих и перспективных специалистов на переподготовку. Это обусловлено финансовыми расходами, длительным отсутствием специалиста в хозяйстве, а главное высокой вероятностью смены места работы прошедшим переподготовку специалистом. Следует также отметить низкую личную мотивацию некоторых специалистов, направляемых на переподготовку. Несмотря на предварительный отбор кандидатов для зачисления в резерв руководящих кадров некоторые из них не в полной мере соответствуют необходимым профессиональным и личностным характеристикам.

В таблице 1 представлена информация о назначении на должности руководителей, лиц из числа специалистов прошедших переподготовку (3,5 месяца) в 2010 и 2011 годах на факультете повышения квалификации и переподготовке кадров УО БГСХА.

Таблица 1 - Информация о назначении на должности руководителей, лиц из числа специалистов прошедших переподготовку (3,5 месяца) за 2010 и 2011 годы.

№ п/п	Область	Всего подготовлено резервистов, чел.	Назначено руководителями, чел.	Назначено др. специалистами, чел.	Работают в прежней должности, чел.	Выбыли из отрасли, чел.
1	Витебская	38	1	3	33	1
2	Гомельская	33	1	3	29	-
3	Могилевская	33	3	3	26	1
Итого:		**104**	**5**	**9**	**88**	**2**

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что за два последних года на должности руководителей и ведущих специалистов назначено лишь13,5% лиц прошедших переподготовку. При этом на протяжении последних 5 лет в республике сохраняется 2% вакантных должностей руководителей и 7% вакантных должностей главных специалистов. С 2006 по 2010 гг. сменяемость руководящих работников и специалистов в целом по республике остается на прежнем уровне и составляет 11%, сменяемость главных специалистов снизилась на 1%. Одна из причин - реорганизация сельскохозяйственных организаций, в том числе путем преобразования унитарных предприятий в акционерные общества, передача имущества республиканских унитарных предприятий в коммунальную собственность административно-территориальных единиц, создание многоотраслевых и узкоспециализированных кооперативно-интеграционных структур. Следует отметить, что из1523 руководителей сельскохозяйственных организаций 1394 (или 92%) человек имеют высшее образование и 123 (или 8%) – среднее специальное. Специалисты сельскохозяйственных организаций с высшим образованием составляют 12456 (или 31 %), со средним специальным - 23386 (или 58%).

В целях повышения эффективности подготовки резерва руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций в УО БГСХА считаем целесообразным:

1. Реорганизовать факультет повышения квалификации и переподготовки кадров в соответствии с требованиями «Кодекса Республики Беларусь об образовании» в институт повышения квалификации и переподготовки кадров (статья 221). При этом целесообразно образовать региональный институт путем объединения ФПК и ПК УО БГСХА и Могилевского государственного учебного центра подготовки, повышения квалификации, переподготовки кадров, консультирования и аграрной реформы находящегося на территории академии. Необходимость такого объединения обусловлена повышением требований к качеству последипломного образования, исключению дублирования в работе, рациональному использованию бюджетных и внебюджетных ресурсов и материально-технической базы академии. В на-стоящее время, несмотря на то, что Минсельхозпрод устанавливает ежегодное задание академии по переподготовке и повышению квалификации руководителей, главных специалистов и специалистов организаций АПК трех областей (Могилевской, Витебской и Гомельской) параллельно центр осуществляет недельное повышение квалификации этих же категорий кадров при отсутствии штатных преподавателей, срывая при этом комплектование учебных потоков по графику Минсельхозпрода.

2. Для повышения заинтересованности руководителей хозяйств, направляющих своих специалистов на переподготовку в качестве резерва руководителей (кадрового резерва области) создать при облсельхозпродах специальный фонд финансирования расходов, которые в настоящее время несут направляющие хозяйства.

3. Предусмотреть финансирование расходов на проведение выездных занятий в передовых хозяйствах республики для каждого потока слушателей и стимулирование руководителей и специалистов базовых хозяйств на основе применения различных льгот и доплат. При этом в базовых хозяйствах необходимо сформировать современную образовательную инфраструктуру (новые образцы техники, опытные поля, общежития и т.д.)

4. Осуществить меры по стимулированию высококвалифицированных профессорско-преподавательских кадров, руководителей и специалистов передовых хозяйств, ученых за счет применения повышенных почасовых ставок оплаты труда в системе последипломного образования. Это позволит более широко привлекать специалистов НИИ, НПЦ НАН Беларуси, государственных учреждений, руководителей и специалистов передовых организации АПК, отечественных и зарубежных ученых.

5. Необходимо обеспечить стажировку и повышение квалификации профессорско-преподавательских кадров, ведущих занятия в системе повышения квалификации и переподготовки кадров, в передовых сельхозпредприятиях и учебных заведениях стран СНГ и дальнего зарубежья.

6. Проводить постоянную модернизацию и расширение компьютерной лаборатории с созданием компьютерных рабочих мест для слушателей с возможностью выхода в Интернет, использования Skype-технологий, электронных аналитических баз данных ведомственной отчетности.

7. Пересмотреть учебные планы слушателей специальности переподготовки со сроком обучения 3.5 месяца с разбивкой учебного процесса на два периода, что позволит сократить сроки отсутствия специалистов в напряжённые периоды работ.

Реализация отмеченных выше направлений совершенствования работы ФПК и ПК УО БГСХА позволит в значительной степени повысить эффективность системы формирования и использования кадрового потенциала АПК республики в современных условиях хозяйствования.

УДК 378.01

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА

Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доцент, Поздняков В.М., к.т.н., доцент, Светлугина А.А., (БГАТУ)

Кардинальные перемены, происходящие в последнее время в экономической и социальной сферах, стремительное развитие научных знаний, информационных технологий, ставят качественно новые задачи перед мировым сообществом. В этих условиях резко возрастает роль высшего образования. Высшее образование и наука становятся глобальными факторами общественного развития, выступают как наиболее важные национальные приоритеты, важнейшие компоненты культурного, социального и экономически стабильного развития наций. Европа все в большей степени осознает себя как единое целое. Процессы интеграции в современном обществе охватывают всё больше и больше сфер жизнедеятельности. Высшее образование является сферой, которая в значительной степени влияет на то, как формируется общество, поэтому раздробленность образовательных систем препятствуют единению Европы.

Единая Европа предполагает свободное передвижение труда (рабочей силы), товаров и капитала, отсюда необходимость в сравнимости квалификаций в области высшего образования, без чего свободное передвижение высококвалифицированных кадров невозможно. Таким образом, высшее образование становится высокорентабельной сферой бизнеса, и Европа лишь как целое может рассчитывать на успешную конкуренцию в этой области.

В связи с этим 19 июня 1999 года в городе Болонья (Италия) 29 министрами образования от имени своих правительств был подписан документ, получивший название «Болонская декларация» и давший начало так называемому Болонскому процессу. Этим актом страны-участницы согласовали общие требования, критерии и стандарты национальных систем высшего образования и договорились о создании единого европейского образовательного и научного пространства.

Образование Беларуси в общем, и высшее образование в частности не могут находиться в стороне от европейской интеграции.

Одной из предпосылок вхождения Беларуси в единое европейское и мировое образовательное пространство является введение основных идей, сформулированных Болонской декларацией, не только в систему высшего образования республики, но и в систему послевузовской подготовки специалистов.

В соответствии с Болонской декларацией предполагается разработка критериев и методологии оценки качества образования. Реализация данной цели требует выполнения целого ряда условий, в частности оптимального планирования и рациональной организации учебного процесса в вузе. Для этого предлагается методика конструирования учебного процесса, включающая кредитно-модульную систему функционирования процесса обучения и кредитно-рейтинговую систему оценки учебно-научной деятельности студента в период его обучения. Основным элементом данной методики является модульное структурирование учебной дисциплины.

Кредитно-модульная система организации учебного процесса — это модель организации учебного процесса, которая основывается на объединении модульных технологий обучения и зачетных кредитов или зачетных образовательных единиц. Организация и совершение учебного процесса — это многогранная и сложная система действия и взаимодействия.

Внимание в кредитно-модульной системе сосредоточено на двух её характеристиках: 1) на самостоятельной работе студентов; 2) на ведении кредитно-модульной системы организации учебного процесса и 3) рейтинговой системы оценивания учебных достижений студентов.

Модули конструируются как системы учебных элементов, объединенных признаком соответствия определенному объекту профессиональной деятельности. Последний рассматривается как некоторый объем учебной информации, который имеет самостоятельную логическую структуру и содержание, что позволяет оперировать этой информацией в процессе умственной деятельности студента.

Кредит (credit) — условная единица измерения учебной нагрузки студента при изучении какой-то составной учебной программы или отдельной дисциплины (курса), выполненной студентом во время образования. Кредит — минимальная единица, которая точно документируется, часто означает обучение на протяжении недели (сумму аудиторной и самостоятельной работы студента).

Под системой кредитов понимается системное определение всех основных аспектов организации учебного процесса на основе использования зачетной единицы (кредита) в качестве меры трудоемкости учебной работы, выражающей совокупность всех составляющих, связанных с организацией учебного процесса.

Наиболее приемлемой из существовавших в Европе на момент подписания Болонской декларации систем кредитов была признана система ECTS (European Credit Transfer System - Европейская система взаимозачёта кредитов).

Каждая страна разрабатывает свою систему оценок. Например, в Украине, в процессе педагогического эксперимента, который проводили ведущие высшие учебные заведения, был установлен объем кредита ECTS — 36 академических часов и была установлена годовая учебная нагрузка студента — 60 кредитов ECTS. Это исходит из того, что учебный год в среднем продолжается примерно 40 недель.

Количество кредитов ECTS на учебную дисциплину определяется делением общего объема часов, запланированных на изучение дисциплины на цену кредита (с округлением до 0,5 кредита). Например, если для изучения дисциплины выделяется 108 часов, то это соответствует трем кредитам. В этом случае дисциплина формируется из трех модулей.

Бакалавр в течение своего обучения должен набрать не менее 180 кредитов (три года в соответствии с нормой в 60 кредитов) или не менее 240 кредитов (4 года); магистр суммарно должен заработать не менее 300 кредитов. Отсюда вытекает зависимость срока обучения на магистра от продолжительности обучения на бакалавра.

Кредиты начисляются студенту только по результатам успешной сдачи им определённой учебным планом формы итогового контроля по данной дисциплине (экзамен, зачёт, тест или итоговая контрольная работа и т.п.).

Модульно-рейтинговая система оценки знаний предусматривает 100 бальную шкалу, то есть 100 баллов — это максимальное количество баллов, которые студент может получить за академические успехи в процессе изучения содержательного модуля. Оценка знаний студента за содержательный модуль учитывает оценки, полученные за все виды проведенных занятий, за текущее и итоговое тестирование (например, за выполнение практических, лабораторных занятий, и т.д.) с учетом весовых коэффициентов.

Оценка знаний студентов по дисциплинам, по которым по учебному плану предусмотрен экзамен, осуществляется на основе результатов текущего модульного контроля и итогового модульного контроля (экзамена).

В начале семестра преподаватель обязан довести до сведения студентов виды заданий, перечень вопросов, охватывающих содержание программы дисциплины, а также критерии оценки знаний текущего и итогового модульного контроля.

В случае невыполнения основных заданий текущего модульного контроля по объективным причинам студент имеет право по разрешению декана пересдать их. Время и порядок сдачи определяет преподаватель.

По решению преподавателя студентам, которые выполняли творческие задания, брали участие в научно-исследовательской деятельности, в работе конференций, в научных семинарах, могут присуждаться дополнительные баллы по результатам итогового модульного контроля (экзамена).

Общая итоговая оценка по дисциплине включает: баллы, полученные по результатам текущего модульного контроля; баллы, полученные за выполнение заданий (индивидуальное творческое задание, научно-исследовательская деятельность, участие в работе конференций, научных семинарах, подготовка научных публикаций), которые выносятся на итоговый модульный контроль (экзамен); баллы, полученные непосредственно на экзамене по дисциплине.

Студент, который набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, имеет возможность: 1) не сдавать экзамен или зачет и получить набранное количество баллов как итоговую оценку; 2) сдавать экзамен с целью повышения своего рейтинга по дисциплине.

Студент, который набрал в течение семестра меньше необходимого количества баллов, обязан сдавать экзамен.

Преподаватель имеет право выставить зачет при условии, что студент набрал не менее 50 баллов по 100-балльной шкале за текущий модульный контроль. Студент, не набравший по итогам текущего модульного контроля 50 баллов, обязан сдавать зачет.

Академические успехи студента определяются при помощи системы оценивания знаний, которая используется в ВУЗе, но с обязательным приведением оценок к национальной шкале и шкале ECTS.

Таким образом, Болонский процесс — это процесс распознавания одной образовательной системы другой на Европейском пространстве. Вместе с тем участие системы высшего образования Беларуси в Болонских преобразованиях может быть направлено лишь на ее развитие и обретение новых качественных признаков, а не на потерю лучших традиций, снижения национальных стандартов его качества. Ориентация на Болонский процесс не должна приводить к чрезмерной перестройке отечественной системы образования. Наоборот, ее состояние необходимо глубоко осмыслить, сравнив с европейскими критериями и стандартами и определив возможности ее усовершенствования на новом этапе.

Литература

1. Галаган А.И. Болонский процесс: от Болоньи до Берлина (итоги и перспективы)/А.И.Галаган, О.Д. Прянишникова. – М.; НИИ – ВО, 2004. – 76 с.

2. Гончаров С.М., Гурин В.А. Кредитно-модульна система організації навчального процесу : методичні аспекти: Монографія. – Рівне : НУВГП, 2008. – 626 с.

3. Шишов, С. Е. Школа: мониторинг качества образования / С. Е. Шишов, В. А. Кальней. М. : Педагогическое общество России, 2000. -320 с.

4. http://www.orenufali.ru/behterev
http://www.health-ua.com/articles/918.html

УДК 004:631.158

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБУЧАЮЩИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК

Козловская И.П., д.с.-х.н., Березко М.Н., к.с.х.н., доцент
(БГАТУ)

Повышение качества подготовки специалистов высшей квалификации должно базироваться на использовании инновационных методов, которые должны широко внедряться в образовательную деятельность. Профессионализм и компетентность специалиста высшей квалификации формируются в процессе обучения и базируются на умении принимать оптимальные решения. Формирование профессиональных компетенций, развитие способностей к постановке и решению профессиональных задач достигается за счет увеличения степени самостоятельности студента в приобретении знаний.

На современном этапе развития образования в качестве одного из перспективных направлений, обеспечивающих совершенствование учебного процесса, модернизацию высшей школы является информатизация, предусматривающая разработку и внедрение в образовательную практику современных информационных средств. Сформировать у студентов навыки самостоятельного приобретения знаний можно с помощью введения различных моделей обучения, в том числе с использованием компьютерных технологий.

Информатизация учебного процесса охватывает все предметные сферы деятельности, широкое применении компьютерных программ становится методологической основой преподавания ряда прикладных дисциплин.

При изучении сорных растений традиционно использовались гербарии, альбомы и плакаты, учебные пособия со словесным описанием морфологических признаков и биологических особенностей изучаемых растений. Если учесть, что собрать и засушить необходимые растения нужно в определенную фазу их роста и развития, подбор и изготовление гербариев достаточно трудоемкий процесс, а сохранить гербарные растения при использовании студентами в качестве наглядного пособия на длительный срок весьма проблематично, использование гербариев в учебном процессе вызывает достаточно серьезные затруднения. Помимо этого, при использовании гербарных растений с измененным при засушивании цветом и формой вегетативных и генеративных органов, не всегда можно установить соответствия с вегетирующими сорными растениями, а, следовательно, правильно определить их в полевых условиях при принятии решений о выборе методов уничтожения.

В связи с этим для более углубленного изучения коллекции сорных растений на кафедре основ агрономии БГАТУ разработан компьютерный комплект тестовых заданий для изучения и контроля успеваемости студентов по дисциплине «Технологии и технические обеспечение производства продукции растениеводства» – «Определитель сорных растений». На эту научно-техническую разработку получено регистрационное свидетельство № 1141101166 от 3 февраля 2011 года, она внедрена в учебный процесс и с успехом применятся для контроля знаний студентов.

Несомненными достоинствами разработки являются:

- *наглядность*: в электронном варианте представлены изображения сорных растений с акцентом на основные морфологические признаки, что обеспечивает полное соответствие внешнего вида растений на изображении и в условиях произрастания их на полях;
- *активизация зрительной памяти* студента. Данная методическая разработка обеспечивает возможность многократного просмотра изображений, как в определенной

последовательности, так и рендомизированно. Зрительное восприятие объекта изучения в сочетании с возможностями многократного повторения обеспечивает его узнаваемость.

• *возможность достоверной диагностики сорных растений*, что при выборе методов борьбы с ними является определяющим. Точная диагностика сорного растения (название и его ботаническая принадлежность) обеспечивает специалисту широкие возможности в поиске и принятии решений и является основой для разработки системы интегрированной защиты культурных растений от данного вида сорняков;

• *возможность самоконтроля*. При использовании программы основная база данных выводится на экран в виде таблицы, из нее последовательно или рендомизированно выбирается объект, изображение которого появляется на экране. После узнавания и диагностики объекта работающий с программой выводит на экран его название. Такая система приобретения знаний позволяет студенту объективно оценить свою подготовленность и в случае ее недостаточности без оценки преподавателя вернуться к изучению материала;

• *возможность* группового контроля. При изучении сорных растений студенты имеют возможность работать в группах, осуществляя взаимный контроль. Это позволяет активизировать память и повышает мотивацию к изучению материала;

• возможности программы позволяют преподавателю использовать ее как эффективную *форму контроля знаний студентов*, обеспечивающую полную объективность в оценке и существенную экономию времени на ее осуществление;

• разработанная программа при необходимости *позволяет оперативно вносить дополнения и изменения* в материал, предлагаемый для изучения, что позволяет использовать ее в различных модификациях при подготовке студентов различных специальностей.

Таким образом, использование научно-технической разработки (регистрационное свидетельство № 1141101166 от 3 февраля 2011 г.) обеспечивает повышение эффективности учебного процесса за счет, активизации процессов восприятия и усвоения учебного материала, расширения возможностей контроля и самоконтроля знаний студентов, повышения мотивации к обучению.

УДК 37.018.46.03

РАЗВИТИЕ ПОЛИКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАТИВНОСТИ СЛУШАТЕЛЕЙ ИНСТИТУТА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Пуйман С.А., к.п.н., доцент
(БГАТУ)

Сложившаяся к настоящему времени образовательная ситуация в мире требует научного исследования новых теоретических моделей описания культуры. В конце XX-го столетия ЮНЕСКО определила новую концепцию образования, сущность которой состоит в обеспечении превалирования, культивирования и личностного присвоения ценностей и идеалов культуры мира, толерантности, активной поликультурной коммуникации. Поэтому в рамках модернизации системы образования Республики Беларусь проблема развития поликультурной коммуникативности становится наиболее актуальной.

Важной предпосылкой формирования поликультурной коммуникативности специалистов в условиях функционирования информацинно-образовательной среды становится открытость по отношению к другим странам, народам и культурам, воспитание

в духе мира и взаимопонимания. При этом усилия педагогов должны быть направлены на достижение синтеза культурно-специфических когнитивных стилей, социальных моделей поведения и коммуникационных кодов.

Опираясь на положение о том, что социальная среда и личность находятся в постоянном взаимодействии, актуальным становится появление таких понятий, как **«информационно-образовательная среда»**, **«поликультурная коммуникативность»**, **«поликультурная коммуникация»**, **«поликультурная компетентность»**, отражающих реалии и тенденции в развитии системы образования, связанные с обеспечением личностной ориентированности образовательного процесса.

Теоретико-методологические и методические проблемы, раскрывающие коммуникативную подготовку специалистов в условиях функционирования поликультурной информационно-образовательной среды университета, не получили необходимого отражения в современной практике дополнительного образования взрослых и психолого-педагогической литературе.

Анализ литературы, диссертационных исследований показывает, что, рассматривая информационную образовательную среду, почти все авторы сосредоточиваются на инструментах, средствах деятельности и коммуникаций, источниках информации, т.е. на операциональном компоненте. При этом практически не анализируется сущностно-содержательное и духовно-нравственное наполнение среды. Создание высококачественной и высокотехнологичной информационно-образовательной среды рассматривается в основном как техническая задача, позволяющая коренным образом модернизировать технологический базис системы образования. Так, например, в Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования Российской Федерации информационно-образовательная среда рассматривается как система информационно-образовательных ресурсов и инструментов, обеспечивающих условия реализации основной образовательной программы образовательного учреждения. На наш взгляд, было бы ошибочно рассматривать информационно-образовательную среду в узком смысле слова как единое информационное пространство образовательного учреждения.

В нашем исследовании информационно-образовательная среда рассматривается с учетом методологических принципов диалога, полилога, толерантности, культуросообразности, преемственности культурных традиций, а также ценностей поликультурного воспитания и образования. С учетом этого необходимы кардинальные изменения в профессиональной культуре субъектов образовательного процесса университета.

В контексте поликультурного образования **информационно-образовательная среда** рассматривается нами как целенаправленный процесс особым образом организованного педагогического взаимодействия всех субъектов образовательного процесса, в котором педагог не несет готовой информации, а сопровождает слушателей ИПК в их личностном познании окружающего мира посредством коммуникации с поликультурным окружающим пространством. В этом смысле понятие «поликультурная информационно-образовательная среда учебного заведения» может рассматриваться как системообразующее понятие нашего исследования, дополняющее и конкретизирующее понятие «информационно-образовательная среда» на вертикальном и горизонтальном уровнях. Субъектами поликультурной информационно-образовательной среды университета являются специалисты, способные к поликультурному самосовершенствованию и саморазвитию, установлению гармоничных отношений с окружающим миром, осознанному овладению общечеловеческими ценностями и идеалами.

Поликультурный характер информационно-образовательной среды в существенной степени оптимизирует формирование и повышает качество культуры профессионального общения и, соответственно, способствует улучшению профессионально-педагогической

подготовки преподавателей аграрных колледжей. Следовательно, актуальность изучения поликультурной информационно-образовательной среды, в которой происходит формирование культуры профессионального общения специалистов, можно считать несомненной.

Качество профессионально-педагогической деятельности в поликультурной информационно-образовательной среде учебного заведения во многом определяется уровнем сформированности поликультурной коммуникативности как преподавателей, так и будущих специалистов.

В качестве рабочего определения поликультурной коммуникативности примем следующее. **Поликультурная коммуникативность специалистов представляет собой интегрированное качество личности, характеризующее поликультурную компетентность и обеспечивающее необходимое взаимодействие «преподаватель – учащийся» в информационно-образовательной среде учебного заведения.** Как видно из приведенного определения, поликультурная коммуникативность неразрывно связана с понятиями «поликультурная компетентность» и «поликультурная коммуникация».

В рамках поликультурного образования ряд ученых (А.Н.Джуринский, В.В.Макаев, З.А.Малькова, С.У.Наушабаева, Л.Л.Супрунова) рассматривают проблему формирования **поликультурных компетенций**, трактуемых как неотъемлемую часть системы ключевых компетенций, которыми должен овладеть современный человек, чтобы эффективно социализироваться в различных сферах поликультурного общества. Представляется, что при разработке системы поликультурных компетенций необходимо исходить из того, что она является частью системы социально-личностных компетенций, которая формируется у студентов в процессе университетского образования. Система поликультурных компетенций должна быть достаточно полной для того, чтобы стать инструментом конструктивного участия личности в диалоге культур.

Еще одно важное понятие нашего исследования **поликультурная коммуникация** означает освоенный и сознательно применяемый личностью продуктивный способ бытия и деятельности в многонациональном обществе. Поликультурная коммуникация направлена на определение места родной культуры в спектре других культур, осознание относительности норм и ценностей каждой культуры в отдельности. Поликультурная коммуникация выступает как способ организации прямых и обратных связей между локальными подсистемами культуры (субкультурами внутри отдельной культуры), индивидами внутри отдельной локальной культуры или на уровне межкультурного общения, а также между разновременными культурами.

Формирование поликультурной коммуникативности – это не просто владение определенным набором стратегий поликультурного взаимодействия, но и определенный стиль мышления и мировоззрения, развивающий в конечном итоге активную жизненную позицию личности. Активная жизненная позиция в информационно-образовательной среде формируется в познавательной и коммуникативной деятельности. В структурно-содержательном плане поликультурная коммуникативность как психолого-педагогическая категория состоит из следующих компонентов:

1. Потребности и интерес личности изучать культурные и языковые системы (мотивационный компонент);
2. Ценностное отношение к родной и иноязычной культуре (эмоциональный компонент);
3. Умение определять общее и специфическое в разных культурах (когнитивный компонент);
4. Умение вступать во взаимодействие с представителями других культур (поведенческий аспект).

Рассмотрение проблем развития поликультурной коммуникации требует переориентации информационно-образовательной среды учебного заведения на поиск новых форм содержания профессионального образования и новых педагогических технологий, в результате применения которых происходит формирование эффективных способов деятельности личности в поликультурном мире.

Литература

1. Степин, В.С. Культура /В.С.Степин // Новая философская энциклопедия. М.: Российская энциклопедия, 2001. – т. 2. – с. 342.

2. Merril J. Lownstane R. Media, Message and Man – N.Y.: The Free Press, 1971.—252 с.

3. Леонтьев, А.А. Психолингвистическая проблематика массовой коммуникации /А.А.Леонтьев. – М.: Педагогика, 1974.—176 с.

УДК 378.14:373.62:63

ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМЫЙ КОМПЛЕКС В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

Акулович Л. М., д.т.н., профессор, Миклуш В.П., к.т.н., профессор, (БГАТУ);
Кривошей Л.М., инженер, Родионов А.С., инженер
ООО "Завод "СТР", г. Витебск

Функционирование предприятий в условиях рыночной экономики связано с постоянным обновлением объектов производства, обеспечением высокого качества и снижением себестоимости выпускаемой продукции. Выполнить эти требования призваны средства технологического оснащения, которые должны обладать универсальностью, гибкостью в переналадке, высокой точностью и производительностью. Поэтому практически все новое технологическое оборудование, выпускаемое в настоящее время для нужд предприятий, оснащают средствами программного управления, что обеспечивает автоматическое выполнение технологического цикла, дискретность перемещений исполнительных органов до 0,001 мкм, возможность быстрой переналадки [1].

При подготовке инженерных кадров для технического сервиса необходимо учитывать существенные изменения систем управления технологическим оборудованием, приобретаемым предприятиями агропромышленного комплекса. В связи с этим на факультете "Технический сервис в АПК" Белорусского государственного аграрного технического университета совместно с ООО "Завод СТР" группы компаний "АКСА" и ОАО "Институт Белоргстанкинпром" создан программно-управляемый комплекс для изучения и приобретения навыков разработки управляющих программ для станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

В состав комплекса входят:

- технические средства вычислительной техники (15 персональных компьютеров, принтер), объединенные в локальную сеть;
- система со сквозным циклом автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей и управляющих программ для оборудования с ЧПУ – PRAMEN [2];
- модернизированный токарный станок с ЧПУ мод. 16А20Ф3 с устройством числового программного управления EZ Motion-NC E60 фирмы «Mitsubishi», станочным пультом

HDW-AD*1-MOP, серводвигателями HF203S-A47 и HF353S-A47, двигателем шпиндельным VM100L-1500 13,08 кВт;

- стенд-имитатор мод. СТР-1.

Система PRAMEN предназначена для использования в технологических подразделениях машиностроительных предприятий и проектно-конструкторских организаций. Компонентами системы являются:

- программный комплекс для графического ввода геометрической информации, подготовки исходных данных для технологического проектирования и автоматизированного формирования операционных эскизов – ПК «Техграф»;

- программно-методический комплекс системы автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей – ПМК САПР ТП;

- программно-методический комплекс системы автоматизированного проектирования управляющих программ для деталей типа "тела вращения" – ПМК САПР УП ТВ;

- программный комплекс генерации форм технологических и других документов – ПК ГЕНЕРАТОР;

- архив исходных данных и выходных документов;

- единая база данных технологического назначения, содержащая информацию по оборудованию, технологической оснастке, материалам и другую, необходимую для проектирования технологических процессов и управляющих программ для оборудования с ЧПУ;

- программа “Диспетчер”, обеспечивающая функционирование системы во всех режимах.

Исходной информацией для системы PRAMEN являются:

- сведения о составе изделия, формируемые в диалоговом режиме на базе конструкторско-технологической спецификации и представляющие собой список обозначений изделий (узлов), сборочных единиц (подузлов), деталей;

- общие сведения о детали (наименование, обозначение, материал, масса, программа выпуска и т.п.);

- геометрическая информация с электронного носителя или с чертежа.

Исходная информация задается на входном языке системы. Графический ввод геометрической информации при подготовке исходных данных может осуществляться из конструкторского чертежа детали, находящегося в среде графического редактора AutoCAD.

ПМК САПР УП ТВ решает все задачи по проектированию управляющих программ с получением комплекта технологической документации. В процессе проектирования осуществляется графический контроль геометрической информации с последующим ее выводом на дисплей, принтер или графопостроитель.

Архив исходных данных и выходных документов предназначен для автоматизированного контроля выполнения этапов технологической подготовки производства, а также для хранения, корректировки и тиражирования технологических процессов и управляющих программ для оборудования с ЧПУ и формирования сводных документов по нормам времени и материальному обеспечению производства.

ПМК «База данных» технологического назначения представляет собой централизованную базу данных нормативно-справочной информации для автоматизированных систем технологического проектирования, входящих в систему со сквозным циклом проектирования.

ПК «Генератор» предназначен для формирования в формате MS Word выходных стандартных технологических и других документов на основе разработанных шаблонов.

Для освоения студентами системы PRAMEN и приобретения навыков проектирования технологических процессов и управляющих программ разработан комплект учебно-методической литературы.

Проверку правильности технологических процессов и отладку разработанных студентами управляющих программ можно производить на токарном станке с ЧПУ мод. 16А20Ф3. Однако, учитывая, что каждый студент имеет индивидуальное задание, станок будет иметь большую загрузку и соответствующее энергопотребление. В этой связи был разработан имитатор станка – специальный стенд.

Стенд-имитатор мод. СТР-1 (рисунок) предназначен для обучения студентов навыкам программирования перемещений, управляемых системами ЧПУ, а также практического ознакомления с современной техникой линейных перемещений (направляющими, шариковыми винтовыми парами, сервоприводами, цифровыми системами управления двигателями с регулированием частоты их вращения, системами числового программного управления). Стенд имитирует работу 2-х управляемых координат станка с ЧПУ и содержит два взаимно - перпендикулярных линейных модуля, управляемых устройством ЧПУ фирмы "Mitsubishi" (Япония).

Конструктивно стенд представляет собой сварную станину 1, на верхней плоскости которой размещены две рельсовые направляющие 2 серии EGR 20 фирмы "Hiwin" (Тайвань) с двумя каретками на одном рельсе и одной кареткой – на другом. На каретках закреплены продольные салазки 3, перемещение по которым (ось X) осуществляется от серводвигателя фирмы "Mitsubishi" через одноступенчатый редуктор и шариковую винтовую пару (ШВП) фирмы "Hiwin" диаметром 25мм и шагом 5мм. ШВП установлена на подшипниках в редукторе и на станине.

На верхней плоскости продольных салазок 3 размещены поперечные салазки 4, перемещающиеся на каретках по двум рельсовым направляющим (ось Y). Перемещение по оси Y осуществляется от серводвигателя 5, зубчатого редуктора 6 и ШВП диаметром 20мм и шагом 5мм. По осям X и Y на стенде установлены аварийные ограничительные конечные выключатели.

На верхней плоскости поперечных салазок закреплена плита 7 с качалкой 8, в которой установлен карандаш 9 или стержень. Регулируемая пружина 10 поджимает карандаш 9 к листу ватмана, уложенному на доске 11. Перемещение карандаша по двум координатам управляется устройством ЧПУ по программам, которые разрабатывают обучающиеся.

Электрооборудование, устройство ЧПУ и панель оператора расположены в отдельно стоящем шкафу 12. Разработанные студентами управляющие программы могут вводиться в устройство ЧПУ либо непосредственно от персонального компьютера, либо со съемного носителя информации. Траектория движения инструмента вычерчивается на ватмане и отображает содержание геометрической информации, содержащейся в разработанной студентом управляющей программе для станка с ЧПУ.

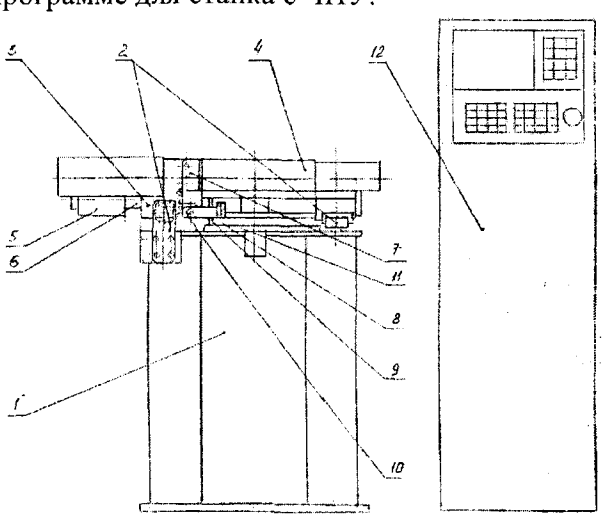


Рисунок – Схема общего вида стенда СТР-1

Технические характеристики стенда СТР-1:

1. Величины перемещений по координатам X – 400 мм, Y – 300 мм;
2. Дискретность перемещений – 0,001 мм;
3. Величины рабочих скоростей
при позиционировании – 3 м/мин,
при линейной и круговой интерполяции – 0,3 м/мин;
4. Количество одновременно управляемых координат – 2.

Стандартные режимы работы стенда: позиционирование; линейная интерполяция; круговая интерполяция; автоматический выход на эквидистанту; коррекции радиуса и вылета инструмента; задание локальных систем координат (смещение осей); задание способа представления размерной информации (абсолютные координаты или приращения).

Программное обеспечение стенда предусматривает имитацию работы электроавтоматики с отображением на экране:

- включения и выключения вращения привода главного движения;
- направления вращения привода главного движения;
- включения и выключения подачи смазочно-охлаждающей жидкости.

Созданный программно-управляемый комплекс способствует реализации непрерывной компьютерной подготовки студентов в областях инженерной и компьютерной графики, технологии сельскохозяйственного машиностроения и позволяет обучать студентов приемам и навыкам использования полученных ими знаний при решении традиционных технологических задач методами автоматизированного проектирования. Знания и навыки, приобретаемые студентами при использовании указанного комплекса, будут востребованы в курсовом и дипломном проектировании, а также в производственной деятельности при решении технологических задач в области изготовления и ремонта сельскохозяйственной техники.

Литература

1. Акулович, Л.М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учеб. пособие / Л.М. Акулович, В.К. Шелег. – Минск : Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2012. – 488с.

2. Система со сквозным циклом автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки деталей и управляющих программ для оборудования с ЧПУ PRAMEN. Руководство пользователя. Версия 2.0. ОАО "Институт Белоргстанкинпром", ОРГС 375.СМ.04002-02. 2005. – 177с.

УДК 37.01:001.895

РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Липай Т.П., к.соц.н., доцент (БГАТУ)
Волкова О.А., д.соц.н., доцент ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»

Термин «инновация», происходящий от латинского слова «innovus» (in – в и novus – новый), был введен в научный оборот Й. Шумпетером [7] и за ним стоят два понятия: новшество – новый продукт, услуга, технология, усовершенствование в производственно-хозяйственной деятельности, на рынке, в общественной жизни; нововведение – процесс внедрения новшеств в различных сферах жизни общества и осуществления, связанных с

этим изменений [7]. Инновации способствуют развитию технической или хозяйственной системы, достижению ей оптимального состояния. Общими чертами инновации являются изменения (кардинальные или частичные), новизна и применимость. Переход к инновационному пути развития современного общества является исторической необходимостью и обусловлен соответствующим развитием производительных сил человека.

Глобализация экономики существенно изменила требования к рабочей силе: возрастают запросы к квалификации работников, ощущается дефицит в специалистах передовых технических областях знаний [3].

Сегодня сформулированы основные характеристики современного работника, востребованные экономикой: обладает навыками адаптации, психологически готов к переменам и к риску; владеет современными средствами коммуникации и активно использует их в профессиональной деятельности; обладает навыками поиска информации и саморазвития; имеет унифицированные базовые знания при глубокой специализации профессиональных знаний; готов к развитию профессиональных навыков; склонен к территориально-профессиональной мобильности; законопослушен; ориентирован на достижение результата; имущественное благосостояние считает важной жизненной целью; собственное здоровье рассматривает как объект инвестиций; коммуникабелен и открыт для внешних контактов; стремится вести самостоятельное домохозяйство; терпим к проявлению «другого» мнения; общественно активен. Особое значение в формировании современного человеческого капитала имеют возможность и способность воспринимать инновационные преобразования, наличие креативного мышления, готовность к творческому поиску. В данном исследовании была предпринята попытка изучить направленность технических работников с высшим образованием на инновационные мышление и деятельность на базе промышленных предприятий малого города.

Эмпирическая база исследования представлена следующим образом. В феврале–марте 2009 г. в г. Балашове (население 87 тыс.) Саратовской области проведено анкетирование 52 инженеров, работающих на предприятиях города. Анкета представляла собой опросный лист, включающий двадцать вопросов открытого типа. Цель исследования: изучить уровень информированности и субъективное отношение инженеров, работающих и проживающих в малом российском городе, к инновациям. В результате получены следующие данные.

На вопрос: «Какие примеры из зарубежного опыта внедрения научно-технических разработок в практику могли бы быть использованы на предприятии, на котором Вы работаете?» получены ответы, связанные в большинстве случаев (70%) с приобретением предприятием импортного оборудования и материалов («Мы используем импортную сельхозтехнику»; «Применение современных стройматериалов в проектировании»), либо же в 30% случаев отрицательные замечания («Опыта внедрения не имел»), ориентированные не на будущее, а на собственную профессиональную практику в прошлом.

Пункт «Каковы, на Ваш взгляд, производственные риски освоения новшеств?» сопровождается разбросом мнений, характеризующих необратимые финансовые риски – 35% («Не оправдание затрат на инновации»), отсутствие специалистов – 33% («Неподготовленные кадры»), временное снижение производительности труда в связи с субъективными факторами – 22% («Введение тех или иных новшеств может привести к снижению производительности труда до полного освоения данного новшества сложившимся коллективом. Существует риск полного неприятия новшества сложившимся коллективом предприятия, обусловленного менталитетом сотрудников»; «Зарубежный опыт внедрения инновационных технологий может столкнуться с менталитетом "российского рабочего", что может привести к рискам освоения новшеств. Тем не менее, светлый ум и смекалка русского человека в определенной культивации может модернизировать

зарубежную инновацию»), убежденность в обоснованности и необходимости рисков – 10% («Они малы»; «Весьма существенны, но рисковать надо»).

На вопрос об информированности инженеров о специфике кластерной системы организации экономики в 100% случаев никакого ответа дано не было.

Принцип кластерного подхода к организации и управлению современным производством используется все шире. Кластер (англ. cluster) – сконцентрированная на некоторой территории группа взаимосвязанных компаний: поставщиков оборудования, комплектующих и специализированных услуг; инфраструктуры; научно-исследовательских институтов; вузов и других организаций, взаимодополняющих друг друга и усиливающих конкурентные преимущества отдельных компаний и кластера в целом. Это локально сконцентрированная группа взаимосвязанных фирм: поставщиков оборудования, комплектующих и специализированных услуг; инфраструктуры; научно-исследовательских институтов и вузов; других организаций, взаимодополняющих друг друга и усиливающих конкурентные преимущества отдельных подсистем и системы в целом. Кластер выступает альтернативой секторальному принципу. Понятие определяется как индустриальный комплекс, сформированный на базе территориальной концентрации сетей специализированных поставщиков, производителей и потребителей, связанных технологической цепочкой [8].

В настоящее время кластерный подход признан приоритетным в обеспечении повышения конкурентоспособности субъектов, регионов и национальной экономики. Кластеры становятся основой сотрудничества между субъектами кластеров и местными органами государственного управления в решении общих задач – активизации инноваций, развития образования, создании инфраструктуры для бизнеса, привлечения иностранных инвестиций.

Сегодня кластерная политика – деятельность по поддержке кластеров – включает в себя: 1) ликвидацию барьеров для инноваций; 2) инвестиции в человеческий капитал и физическую инфраструктуру; 3) поддержку географической концентрации фирм.

Кластерная политика рассматривается как альтернатива традиционной «промышленной политики», препятствующей конкуренции. Как показывает отечественная практика, на конкретной территории могут создаваться кластеры не только производственного, но и историко-культурного назначения (например, историко-культурного туризма). Возможно, решение частных и общих проблем малого бизнеса намного эффективнее реализовать на уровне кластерных систем.

Литература

1. Стратегический план социально–экономического развития Саратовской области до 2025 года. – Доступно из URL: Официальный сайт Правительства Саратовской области http://www.old.saratov.gov.ru/ [Дата обращения 12.04.11]

2. Агабеков С.И. Проблемы спроса на инновационный человеческий капитал / С.И. Агабеков // Социологические исследования, 2001, № 11.

3. Липай, Т.П. Влияние экономического кризиса на традиции и инновации в современном образовательном процессе / Т.П. Липай // Внедрение современных педагогических технологий для улучшения качества образовательного процесса. Материалы Международной научно-методической конференции (13 сентября 2011 г.) – Минск: БНТУ, 2011. – С. 10–13.

4. Смирнов В. Эффективное социально-экономическое развитие региона: оценка и обеспечение / В. Смирнов // Проблемы теории и практики управления. 2008. №9.

5. Совершенствование кадрового обеспечения региональных производственных кластеров как фактор инновационного развития регионов: Материалы международной

научно-практической конференции «Инновации и подготовка научных кадров высшей квалификации в Республике Беларусь и за рубежом»; под ред. И.В. Войтова. Минск, 2008.

6. Человеческий капитал. – Доступно из URL: http://www.expert.ru/printissues/expert/2007/14/medvedev_i_chelovecheskiy_kapital/ [Дата обращения 15.04.09]

7. Шумпетер Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер М., 1982.

8. Cluster-based economic strategy, facilitation policy and the market process // The review of Austrian economics, 2004.17:2/3. P. 233–245.

УДК 378.159

АДАПТАЦИЯ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Добыш Г.Ф., к.т.н., доцент (БГАТУ);
Добыш А.Ф., председатель Барановичского райкома профсоюза работников агропрома;
Мороз Ю.Д., к.э.н., генеральный директор ОАО «Беловежский» Каменецкого р-на

В настоящее время в агропромышленном комплексе активно внедряются инновационные технологии производства сельскохозяйственной продукции; используются современные машины с электронными приборами контроля технических и технологических параметров; системы параллельного вождения и точного земледелия с использованием GPS — технологии (систем глобального позиционирования машин); широко применяются информационные технологии для оптимизации процессов и учетно-статистических операций. Поэтому эксплуатировать и поддерживать эти системы в работоспособном состоянии должны подготовленные высококвалифицированные специалисты.

По данным Минсельхозпрода Республики Беларусь на 1.01. 2010 года списочная численность руководящих работников и специалистов сельскохозяйственных организаций составила 62811 человек, из них имеют:

- высшее образование — 36,4%
- среднее специальное —51,6 %
- профессионально-техническое среднее —11,9 %
- вакансии – 5,2 %

в том числе: ***руководители сельскохозяйственных организаций:***

- списочная численность — 1523 чел., из них:
- высшее образование — 91,5%
- среднее специальное — 8,1 %

профессионально-техническое среднее — 0,4 %

- вакансий — 1,9 %

главные специалисты — 9781 чел., из них:

- высшее образование — 64,9 %
- среднее специальное — 33,4 %
- профессионально-техническое среднее — 1,8 %
- вакансии — 6,6 %

В то же время выпуск специалистов учебными заведениями республики на 01.01.2010 г. составил 5585 чел. с высшим образованием и 7457 чел. со средним специальным (13042 чел. всего выпускаемых для АПК специалистов за год, что составляет свыше 20 % общей потребности АПК республики).

Однако закрепление специалистов на предприятиях АПК оставляет желать лучшего. Так закрепление специалистов, прибывших в сельскохозяйственные организации составило от 48 до 27 %.

То есть многие молодые специалисты, отработав два года по обязательному распределению, уходят из сельскохозяйственных организаций в другие отрасли народного хозяйства.

В январе 2011 года нами была проведена краткосрочная учеба молодых специалистов Барановичского района Брестской области (45 чел.) на базе ОАО «Беловежский» Каменецкого р-на Брестской области. Одновременно было проведено анонимное анкетирование молодых специалистов (см. табл. 1).

Таблица 1. — Анкета – опрос молодого специалиста

1. Возраст _____ 2. Пол _____ 3.Гражданство _____
4. Место рождения *(область, город, село)* _____
5.Образование, специальность по диплому _____
6. Образование и профессия:
родителей _____
дедушек и бабушек _____
братьев и сестер _____
7 .Являетесь ли членом профсоюза, БРСМ, Белая Русь *(подчеркнуть)* .
8.Что радует и что не устраивает в Вашей должности: зарплата, жилье, отношение коллег, руководства, коллектива *(подчеркнуть)* или другое
9.Хотите ли Вы повышать свой профессиональный уровень или получить смежную *(дополнительную)* специальность *(какую)* _____
10.Думаете ли Вы о карьерном росте: руководителя своего предприятия, перехода в другую отрасль _____
11. Что бы вы хотели изменить в работе своего предприятия
12. Не разочаровались ли Вы в своей профессии (подчеркнуть) да, нет.
13.Получаете ли Вы надбавку к заработной плате согласно Постановление Совета Министров (на данный момент 118000 руб.) как молодой специалист *(подчеркнуть)* да, нет.
14. К Вам применена контрактная форма найма *(подчеркнуть)* -да, нет, сроком на 1, 2 , 3 года, с повышением тарифной ставки на 10%, 20 %, 50%., дополнительным отпуском.
15. Ваши предложения, пожелания, замечания _____

По результатам обработки анкет выяснилось, что большинство молодых специалистов работает по контракту (32%) и получают надбавку (29%), (хотя и разную: (10 % — 0,2 %, 20 % — 3 %, 50 % — 9 %). Некоторые молодые специалисты вообще не получают никакой надбавки к зарплате (12 %)), хотя они предусмотрены Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 8.01.2009 г. № 8 «Об утверждении комплекса мер по закреплению квалифицированных кадров на селе».

Около 30 % специалистов хотели бы перейти в другую отрасль экономики, в том числе на государственную службу (12%) и на общественную работу (6%).

Не устраивает молодых специалистов в сельскохозяйственных организациях заработная плата (32 %), жилищные условия (23%), отношение к ним руководства (23 %), коллектива (18%) и коллег по работе (18%).

В качестве замечаний, пожеланий и предложений молодыми специалистами было высказано следующее:

- зачастую работающие в хозяйствах специалисты безразлично относятся к деятельности хозяйства, боятся нововведений, инноваций, мирятся с устаревшей

материально-технической базой и организацией производства, не внедряется передовой опыт Западной Европы и других стран;

- нужно изменить отношение руководства к молодым специалистам, создавать нормальные условия труда, предоставляя выходные и устанавливая нормальную продолжительность рабочего дня, предоставлять служебный транспорт, четко разграничить должностные обязанности;

- предоставлять жилье с нормальными коммунальными услугами и условиями жизни;

- разнообразить культурный досуг молодежи на селе, проводя на уровне хозяйств и района спортивные и культурно-массовые мероприятия, туристические слеты, поездки в исторические места и т.п.

Актуален опыт организации высокоэффективного производства и закрепления молодых специалистов в ОАО «Беловежский» Каменецкого района.

В ОАО «Беловежский» работает свыше 1500 человек, в том числе 260 специалистов, из них примерно 30% — молодые специалисты. Каждый год в хозяйство приезжает 35–40 молодых специалистов, в том числе 15– 16 чел. с высшим образованием. Все они поселяются в общежитие или в квартиры, за каждым из них закрепляется служебная автомашина.

В сентябре–октябре проводится вечер посвящения в работники ОАО «Беловежский», где все специалисты знакомятся друг с другом, а на ежемесячных тематических вечерах — познаются индивидуальные способности каждого молодого человека. Все молодые люди, кто создал семью — сразу же получают благоустроенное жилье (стоимостью около 85 тыс. долларов США).

Каждый специалист имеет перспективы служебного роста — через 1,5–2,0 года работы с учетом пожеланий самого специалиста и отзывам о его работе они перемещаются по вертикали (на более высокие должности) или по горизонтали (в смежные отрасли или подразделения).

Постоянно проводится отдых и оздоровление всех специалистов, по желанию которых приобретаются путевки в санатории, оплачивается проезд туда и обратно.

Каждому, кто отработал 5 лет в хозяйстве, в Приорбанке открывается счет, на который ежемесячно перечисляется одна базовая величина под соответствующие банковские проценты, начисляемые по вкладам населения. Если работник уволился до выхода на пенсию, все деньги с процентами остаются на счете хозяйства.

Для всех работников предоставляются бесплатные обеды, а если кто-то не обедает — соответствующая сумма прибавляется к его заработной плате.

В зависимости от результатов работы отдельных подразделений и специалистов хозяйства подводятся итоги технологического соревнования, в результате которого выплачиваются премиальные начисления.

Все эти мероприятия позволяют основному количеству молодых специалистов закрепиться на рабочих местах в ОАО «Беловежский», создать семью, получить жилье , иметь достойную заработную плату и продолжать работать, повышая свою квалификацию и продвигаясь по служебной лестнице.

Выводы

1. Следует повысить уровень подготовки в ВУЗах и ССУЗах, что позволит молодым специалистам быстрее адаптироваться в профессиональные коллективы в хозяйствах.
2. Поднять уровень заработной платы, премиальных и иных доплат с целью создания нормальных условий жизни в новом месте пребывания.

3. Создать нормальные жилищно-бытовые условия специалиста, обратив особое внимание на качество строящихся жилых домов и наличие необходимых коммунально-бытовых услуг.

4. Показать молодым специалистам возможности профессионального роста в процессе работы в хозяйстве и в других областях и направлениях.

5. Упорядочить режим работы и отдыха, узаконив нормальный распорядок дня и профессиональные обязанности специалистов.

6. Создать условия для общения молодых специалистов в рамках хозяйств и регионов, планируя и проводя соответствующие культурно-массовые, спортивные и иные мероприятия.

7. Создать благоприятный морально-психологический климат, поощрять товарищеские взаимоотношения, взаимопомощь между коллегами, руководством и рабочим коллективом хозяйств.

УДК 37.04; 377.09

СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТЫ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ В НЕПРЕРЫВНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Тиунчик А.А., к.ф.-м.н., доцент
(БГАТУ)

Одним из существенных факторов эффективности непрерывного образования является единообразие форм контроля усвоения знаний на каждом конкретном этапе. В качестве такой единообразной формы контроля к настоящему времени утвердились тесты. Несмотря на наличие ряда характерных недостатков, тестовая форма контроля знаний зарекомендовала себя как достаточно надежный, эффективный, дешевый и технологичный метод.

В настоящее время в Республике Беларусь наиболее известной формой тестирования является форма, применяемая при проведении централизованного тестирования (ЦТ) абитуриентов. Проведение других тестирований так или иначе копирует эту форму. В то же время существует ряд иных методик проведения тестирования, доказавших свою эффективность и надежность.

В международной практике широко известны такие тесты, как SAT, ACT, GRE, GMAT, GCSE и др. Необходимо отметить, что практически все стандартизированные тесты, широко используемые в мировой практике, содержат в себе математическую часть. Поэтому рассмотрение специфических аспектов математических тестов является наиболее актуальной задачей.

Американская система тестирования SAT является аналогом ЦТ, однако имеет ряд специфических черт. Самые первые тесты SAT (Scholastic Aptitude Test или Scholastic Assessment Test) были разработаны на базе теста IQ (теста коэффициента интеллектуального развития). Предполагалось, что SAT должен покончить с системой социальных привилегий. Поэтому тест в большей мере был направлен на проверку интеллектуальных способностей, чем на проверку конкретных знаний, Это в какой-то мере лишало преимуществ детей из богатых семей, к услугам которых были лучшие школы и репетиторы.

Тест SAT состоит из трех разделов. С 2005 года на проведение непосредственно самого теста отводится 3 часа 45 минут. Математический раздел SAT состоит из трёх частей – две по 25 минут и одна 20-минутная. Первая часть – тест из 20 вопросов. Вторая

часть – тест из 8 вопросов и 10 задач. Третья часть – тест из 16 вопросов. В 2005 году в тест было добавлено написание эссе, так как многие колледжи столкнулись с проблемой: абитуриенты не умели четко формулировать свои мысли.

Большинство заданий в SAT – тестовые вопросы с 5 вариантами ответа, из которых верен только один. В 10 задачах варианты ответов не приводятся. Вопросы оцениваются одинаково. За верный ответ начисляется 1 балл, за ошибку снимается 1/4 балла (за исключением задач без вариантов ответов). За счет такого начисления баллов тест не превращается в банальную «угадайку». Окончательный результат определяется по достаточно сложным правилам, однако он не сильно отличается от первоначального «грубого счета», описанного выше.

Почти вековая история развития и применения теста SAT позволила накопить достаточно большой инструментарий оценки знаний учащихся. В тесте SAT встречаются не только вопросы, предполагающие нахождение ответа в конкретной задаче, но и вопросы, позволяющие оценить способность учащихся находить разные способы решения этой задачи, а также оценивать количество этих способов. В качестве примера приведем следующую задачу.

Дан прямоугольный треугольник ABC с прямым углом C. Чему равен $\sin A$?

I. $\cos B$; II. AC/AB; III. BC/AB.

(A) только I; (B) только II; (C) только III; (D) I и II; (E) I и III.

Специфической особенностью теста SAT являлся раздел «Comparison Questions» (задачи на сравнение). В каждой задаче этого раздела давалось некоторое утверждение, а затем в двух колонках (левой и правой) приводились два выражения. Варианты ответов предполагались единообразными: (A) – большей является величина в левой колонке; (B) – большей является величина в правой колонке; (C) – величины равны; (D) – имеющейся информации недостаточно для сравнения. В качестве примеров таких задач можно привести следующие.

1. $k > 0$

$(-1)(-2)(-k)$	$(1)(2)(k)$

2. $1 < s + t < r$

$\dfrac{r+s+t}{r-s-t}$	0

3. x, y, s, t – положительные целые числа, $x < y < 10$, $s < t < 10$

наибольшая возможная величина $y - x$	наименьшая возможная величина $s + t$

Тест GRE (Graduate Record Examination) является необходимым для учебы в магистратуре или аспирантуре вузов США для студентов, уже имеющих степень бакалавра, и людей с высшим образованием. Существуют две версии экзамена GRE: общеобразовательный (General Test) и предметный (Subject Test). General Test проверяет знание английского языка, математики, способность к аналитическому мышлению, а также умение излагать мысли в письменной форме.

Тест GMAT (The Graduate Management Admission Test) – тест, результаты который нужно пройти для учебы в одной из более 1500 бизнес-школ по всему миру. Ежегодно этот тест сдают более 200 тысяч человек. Тест разработан в США, но используется и в других странах.

Специфической особенностью теста GMAT является раздел «Data Sufficiency» (достаточность данных). В заданиях этого раздела приводится некоторый вопрос, после чего приводится два утверждения. Цель задания – определить, достаточно ли данных содержится в каждом из утверждений, чтобы определить истинность или ложность ответа на исходный вопрос. Варианты окончательных ответов в этом разделе единообразны: (A) –

утверждение (1) является достаточным, но утверждение (2) не является достаточным; (B) – утверждение (2) является достаточным, но утверждение (1) не является достаточным, (C) – совместно оба утверждения являются достаточными, но ни одно из утверждений в отдельности не является достаточным; (D) – каждое из утверждений является достаточным; (E) – утверждения (1) и (2) даже совместно не являются достаточными.

Примерами таких заданий могут служить следующие.

1. Если число n является целым числом, то является ли число $n+1$ нечетным?
   (1) число $n+2$ является четным;
   (2) число $n-1$ является нечетным.
2. Является ли число x отрицательным?
   (1) $9x > 10x$;
   (2) число $x+3$ является положительным.
3. Если $n+k=m$, то чему равняется число n?
   (1) $n=10$;
   (2) $m+10=n$.

Знакомство учащихся со спецификой тестов SAT, ACT, GRE, GMAT, GCSE и др. может существенно увеличить их шансы на продолжение учебы за рубежом. С другой стороны, опыт, накопленный при разработке и проведении таких тестов за рубежом, может быть полезен разработчикам отечественных тестов в плане расширения возможностей получения информации об уровне знаний учащихся за счет расширения и диверсификации тестового инструментария.

УДК 004.4:378.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА MATHCAD В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ»

Колоско Д.Н., к.т.н., доцент
(БГАТУ)

Обеспечение работоспособности и надежности в течение всего срока эксплуатации – основная инженерная задача на стадии проектирования машины или конструкции. Безотказная работа конструкции гарантируется ее прочностью, жесткостью и устойчивостью, которые являются основными критериями работоспособности. Механика материалов, как в определенном смысле «азбука прочности», рассматривает основные понятия (напряжения, деформации, перемещения), необходимые в изучении последующих технических дисциплин.

Освоение «азбуки прочности» требует решения достаточно большого количества простых примеров для понимания и запоминания основных принципов решения прочностных задач. Студентами нашего университета выполняются индивидуальные домашние задания в двух семестрах с возрастающей сложностью по темам «Плоский поперечный изгиб», «Косой изгиб», «Расчет плоской статически неопределимой рамы методом сил».

Только после решения множества задач по механике материалов «вручную», можно переходить к решению более сложных задач с использованием компьютерных методов расчета. Отведенных календарным планом часов для изучения столь сложной дисциплины и обеспечение кафедры компьютерной техникой недостаточны, поэтому применение компьютерных программ возможно только в рамках секции НИРС кафедры.

Математический пакет MathCAD отличается универсальностью, простотой, наглядностью и удобством вычислений, полным соответствием используемых функций и операторов традициям оформления в математике [1].

Расчеты в пакете MathCAD проводятся в режиме реального времени – любое выражение, введенное в документ, мгновенно обрабатывается и выдается ответ. От пользователя не требуется никаких дополнительных команд и действий. Преимуществом расчетов в таком режиме является то, что ошибки и описки находятся непосредственно в процессе создания алгоритма решения задачи.

С целью изучения влияния скорости нагружения на характер разрушения пластичных материалов студентом Шибуном А.А. были проведены испытания при одноосном растяжении 25 стандартных образцов на разрывной машине Р-5, позволяющей записывать диаграмму растяжения в координатах «нагрузка – перемещение». Скорость нагружения варьировалась в диапазоне от 5 до 100 мм/мин [2].

Для выполнения расчетов на прочность необходимо иметь аналитическое выражение диаграммы деформирования, поэтому производится аппроксимация диаграммы. По результатам испытаний образцов были построены диаграммы условных и истинных напряжений с помощью пакета MathCAD. Для этого с нарисованной испытательной машиной диаграммы снимались координаты нескольких характерных точек.

При линейной аппроксимации изменение напряжений описывается уравнением:

$$\sigma = a + b \cdot \varepsilon, \qquad (1)$$

при степенной аппроксимации – уравнением:

$$\sigma = a + b \cdot \varepsilon^{c}. \qquad (2)$$

Для линейной аппроксимации достаточно координат двух точек диаграммы $\sigma_в$ и σ_T, которые можно взять из справочных материалов. Для степенной аппроксимации диаграммы требуются координаты минимум 3–4 точек, поэтому к ней не обращаются, не имея экспериментальных данных.

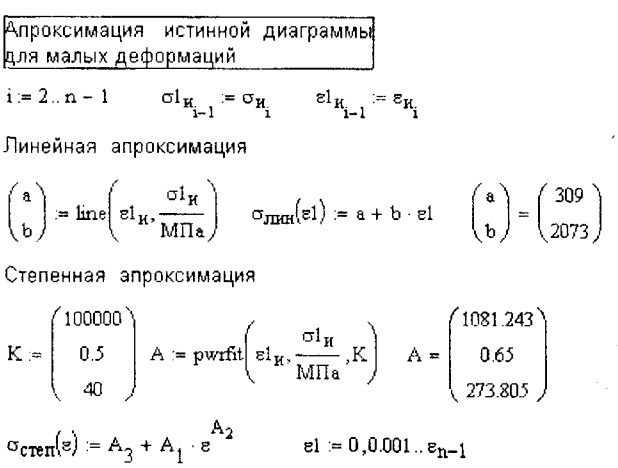


Рисунок 1 – Аппроксимация диаграммы деформирования в MathCAD

Повышение скорости деформирования способствует возникновению хрупких состояний. Это объясняется повышением сопротивления пластичным деформациям. Если сопротивление упругим деформациям мало зависит от скорости деформирования, то сопротивление образованию пластичных деформаций существенно увеличивается по мере повышения скорости деформирования.

Студенческая научная работа Шибуна А.А. на тему «Исследование характеристик прочности и пластичности материалов при изменении скорости деформирования с применением MathCAD» отмечена дипломом I категории Республиканского конкурса студенческих научных работ за 2009г.

Тема «Расчет на прочность при переменных напряжениях» завершает изучение курса «Механика материалов». Целью усталостных испытаний является определение количественной оценки способности материала работать без разрушения при периодически изменяющихся напряжениях, необходимой для проведения расчетов элементов конструкций на усталостную прочность. Относительно большой разброс экспериментальных точек вызывает необходимость подвергать результаты испытаний на усталостную прочность статистической отработке [3].

Встроенные функции регрессии в MathCAD решают задачу определения вида зависимости по экспериментальным данным с учетом погрешности. Линейная регрессия является самым простым и наиболее часто используемым типом регрессии. Классическим алгоритмом линейной регрессии является метод наименьших квадратов (МНК), идея которого сводится к поиску таких коэффициентов для уравнения прямой, чтобы сумма квадратов абсолютных ошибок была минимальна. В MathCAD этот метод основной, но существуют и другие алгоритмы для подсчета линейной регрессии, один из которых – метод медиан. Коэффициенты аппроксимирующей прямой определяются с помощью встроенной функции line методом наименьших квадратов или функции medfit методом медиан [4].

Функциями, служащими для установления меры тесноты линейной корреляции (зависимости) двух случайных величин, являются в статистике ковариация и коэффициент корреляции.

Ковариацией μ_{xy} называется математическое ожидание произведения отклонений случайных величин от их средних значений.

Коэффициент корреляции – нормированная ковариация:

$$r_{xy} = \frac{\mu_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \tag{3}$$

где σ_x и σ_y – средние квадратические отклонения переменных величин.

В случае если коэффициент корреляции равен по модулю 1, между случайными величинами существует линейная зависимость; если r_{xy} равен нулю, то случайные величины независимы. Промежуточные значения коэффициента корреляции говорят о том, что две выборки коррелируют в некоторой степени. Полученные отрицательные значения коэффициента означают, что при возрастании одной величины, значения другой убывают.

В MathCAD ковариацию и корреляцию двух выборок определяют при помощи встроенных функций cvar и corr. При помощи встроенной функции stdev определяется среднеквадратичное отклонение. При небольшом числе испытаний используется распределение Стьюдента, задается квантиль вероятности (функция qt) и записываются уравнения верхней и нижней границ доверительного интервала.

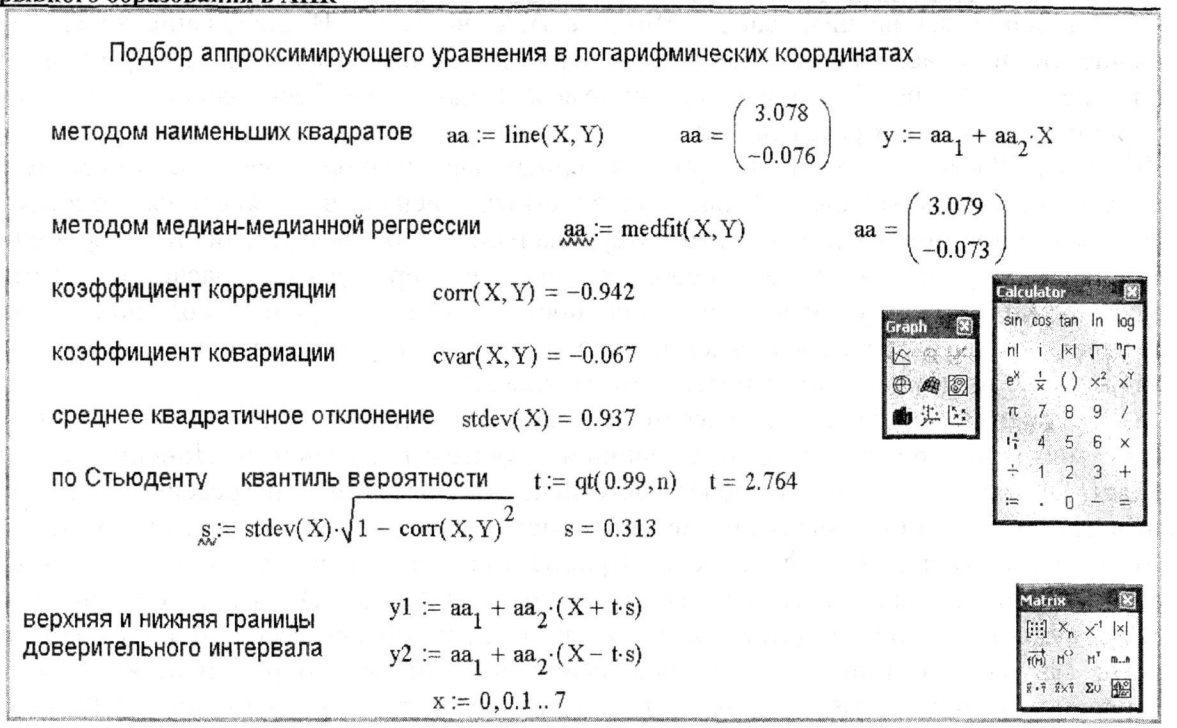


Рисунок 2 – Статистическая обработка экспериментальных данных усталостных испытаний в MathCAD

Результатом проведенных испытаний, обработки с помощью пакета MathCAD и анализа полученных экспериментальных данных явились подготовка к изданию методических указаний «Обработка результатов усталостных испытаний в MathCAD» и студенческая научная работа Апенкина Е.С. «Исследование влияния масштабного фактора на характеристики усталостной прочности», получившая диплом I степени на конкурсе БГАТУ 2011г.

Литература

1. Гурский, Д.А. Турбина Е.С. Вычисления в MathCAD 12 / Д.А. Гурский, Е.С. Турбина – СПб.: Питер, 2006. – 544с.

2. Шибун А.А., Колоско Д.Н. Определение истинных напряжений аппроксимированием диаграмм растяжения в MathCAD // Молодежь и наука: реальность и будущее: Материалы II Международной научно-практической конференции том VIII / Невинномысский институт экономики, управления и права – Невинномысск, 2009, – С. 549 – 551.

3. Апенкин Е.С., Шауро В.В., Колоско Д.Н. Статистическая обработка результатов усталостных испытаний в математическом пакете MathCAD // Материалы VII Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов БНТУ в 3ч. Ч.1 / Белорусский Национальный Технический Университет – Минск , 2011, С. 3 – 7.

4. Макаров, Г.Е. Сопротивление материалов на базе Mathcad / Г.Е.Макаров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.

УДК 631.158:658.310.84

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКЛАДЫ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Пашкевич О.А., к.э.н.
Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь

В соответствии с Государственной программой устойчивого развития села на 2011–2015 гг. в целях обеспечения сельскохозяйственного производства квалифицированными кадрами запланирован комплекс мер, направленных на оптимизацию структуры аграрного образования, создание эффективной инновационной среды, совершенствование качества подготовки специалистов и т.д. [1].

Осуществление вышеприведенного комплекса мер важно в направлении реализации основных положений Стратегии технологического развития Республики Беларусь на период до 2015 года [2]. Цель стратегии – создание конкурентоспособной экономики, основанной на использовании прогрессивных технологий и стимулов повышения инновационной активности субъектов предпринимательской деятельности.

Документ разработан с учетом основных тенденций научно-технологического развития, среди которых: усиление конвергенции технологий, распространения современных высоких технологий в секторы производственной сферы, воздействия новых технологий на управление и организационные формы бизнеса и т.д.

В рамках каждой из этих тенденций формируются новые технологии и области науки. Эти технологии потенциально являются ответами на глобальные вызовы и формируют новый технологический образ мира. Не вызывает сомнения факт, что в деловом мире единственным фактором развития являются перемены и непрерывная модернизация.

Вышеназванные глобальные изменения прямо затрагивают сельское хозяйство республики и требуют решения следующих взаимосвязанных задач:

внедрение достижений научно-технического прогресса в производство;

подготовка кадров для условий инновационной экономики.

Решение последней видится в формировании человеческого капитала, отвечающего требованиям технологического уклада, который напрямую влияет как на современное, так и на перспективное состояние аграрного сектора страны.

Ретроспективный анализ показывает, что со сменой технологических укладов происходило усложнение требований к навыкам работников различных отраслей хозяйственной деятельности и сельского хозяйства в частности (таблица).

В последние годы сельскохозяйственный комплекс страны постоянно развивался, в результате чего обеспечена устойчивая продовольственная безопасность государства, наращивается экспорт продукции на зарубежные рынки. Вместе с тем все еще имеется технологический разрыв в сравнении с экономически развитыми странами, который оценивается специалистами в 15–20 лет. В странах ЕС в настоящее время широко используются технологии, которые относятся к пятому технологическому укладу, и появились уже технологии шестого уклада. Инновации в области электроники, управляющей и регулировочной техники, а также менеджмента данных позволяют задавать новые масштабы точности и эффективности при выполнении сельскохозяйственных работ. Они включают навигационные системы для высокоточных технологий сельскохозяйственного назначения с использованием спутниковых систем GPS, систему позиционирования TELEMATICS, используемую в сельскохозяйственных машинах, дистанционную диагностику через Интернет, сельскохозяйственные машины, объединенные интерфейсом на основе международного стандарта для электронной передачи данных

ISOBUS, электронные системы управления TeeJet, средства автоматизации, робототехнические и информационные системы. Используя их на практике, каждый руководитель может координировать рабочий процесс на расстоянии, что позволяет сэкономить время и производственные издержки.

Следует отметить, что вышеприведенные технологии только начинают внедряться в практику хозяйствования аграрных предприятий республики.

Таблица – Технологические уклады и требования к кадрам

Уклад, период	Средства производства и предметы труда	Требования к навыкам и умениям работников
Доиндустриальный	Колесо, рычаг, меха в кузницах, винты	Мускульно-ручная энергетика
Первый индустриальный технологический уклад (XVII–XVIII ст.)	Водяные мельницы, приводы механизмов	Знать профиль, специализацию и особенности функционирования механизма (первичные технические навыки)
Второй индустриальный технологический уклад (1840–1890 гг.)	Трансмиссии для привода различных механизмов, изобретение и использование паровых двигателей в различных отраслях деятельности	Знать схемы технологического процесса (специальные инженерные навыки)
Третий индустриальный технологический уклад (1890–1940 гг.)	Тяжелое машиностроение, использование электрической энергии вместо паровой энергии	Знать технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации
Четвертый индустриальный технологический уклад (1940–1990 гг.)	Массовое использование энергии углеводородов, изобретение двигателя внутреннего сгорания, тракторы, механизмы на электрической тяге, механизмы для обработки сельскохозяйственного сырья	Активное наблюдение за ходом технологических процессов, пуск, остановка и регулировка оборудования, подержание заданного технологического режима
Пятый индустриальный технологический уклад (1990–2040 гг.)	Микроэлектроника, информационные технологии, генная инженерия, биотехнологии, спутниковая связь, развитие и использование атомной энергетики	Специальные знания и практические навыки в выбранной сфере деятельности, оперативное реагирование на изменение конъюнктуры, массовое использование энергии человеческого интеллекта
Шестой индустриальный технологический уклад (первый постиндустриальный уклад) (2030–2090 гг.)	Развитие новых технологий (наноэнергетика, микроэлектронные технологии, нанобиотехнологии т.д.)	Развитие новых потенциальных интеллектуальных способностей человека, способность к электронному моделированию, к моделированию нейронных сетей и т.д.

Мировой рынок средств механизации технологических процессов в растениеводстве и животноводстве, а также в сфере переработки сельскохозяйственного сырья активно развивается.

Представляется, что внедрение в сельскохозяйственное производство прорывных инновационных технологий и новейших научных разработок позволит вывести сельскохозяйственные организации на качественно новый уровень хозяйствования.

По оценкам экспертов [3–6], в связи с ускорением НТП в будущем продолжительность технологических укладов будет сокращаться. В свою очередь, это потребует *опережающей подготовки специалистов АПК.* За 4–5 лет ситуация на рынке труда существенно меняется: одни специальности и профессии устаревают и исчезают, появляются новые. Наряду с этим работодатели заинтересованы в модернизации рабочих мест, создании новых и ликвидации излишних и неэффективных. Это ориентирует на постоянный мониторинг потребностей различных отраслей в новых профессиях, возникающих в современном производстве, особенно в связи с модернизацией. Необходимость постоянного обновления знаний, которые возникают вследствие формирования инновационной экономики и являются во многих предметных областях очень динамичными, стимулирует разработку интеллектуальных технологий образовательного процесса (спектр инструментов E-learning, элементы искусственного интеллекта, комплексные экспериментальные виртуальные лаборатории, диалоговые системы и т.д.).

В этой связи конкурентные преимущества от использования новшеств в производстве будут получать те сельскохозяйственные предприятия, специалисты и инженеры которых буду иметь подготовку к освоению нового технологического оборудования и инструментария, и наряду с этим способствовать развитию новых и перспективных направлений науки и техники. Следует заметить, что инженеры должны обладать высоким уровнем квалификации, инновационным мышлением, профессиональной мобильностью и соответствующей квалификацией. Поэтому назрела необходимость в общественном признании важности инженерной подготовки и методов совершенствования системы инженерного образования. Кроме того, особую актуальность приобретает повышение уровня профессиональной подготовки предпринимателей агробизнеса на основе специальных программ бизнес-образования, создаваемых с учетом специфики аграрной сферы.

Для студентов, аспирантов и выпускников, образование которых связано с сельским хозяйством, биологией, экологией, животноводством, пищевой промышленностью, лесным хозяйством и некоторыми технологическими, машиностроительными и инженерными специализациями, актуальны сельскохозяйственные стажировки в странах Европейского Союза, Великобритании, Норвегии и других.

Участие в таких мероприятиях позволяет углубить теоретические знания и получить практические навыки в отраслях растениеводства и животноводства, а также в обслуживании современной сельскохозяйственной техники, ознакомиться с основами зарубежной агротехники, а также производственной технологии для продуктов растительного и животного происхождения, развить предпринимательские и управленческие способности, углубить социальные и межкультурные компетенции.

При таких условиях современные модернизированные аграрные предприятия с большим инновационным потенциалом смогут производительно функционировать, а работники этих предприятий – принимать наиболее верные решения стоящих перед ними задач.

Литература

1. Государственная программа устойчивого развития села на 2011–2015 гг. № 342 от 1.08.2011 г. – Электронный ресурс. – Режим доступа: http://mshp.minsk.by/prog/gosprog_ustrazvitsela2011_2015.pdf. - Дата доступа: 24.09.2011.

2. Стратегия технологического развития Республики Беларусь на период до 2015 года. – Электронный ресурс. – Режим доступа:

http://belisa.org.by/ru/nis/gospr/documgospr/b6579861e113a739.html. - Дата доступа: 24.09.2011.

3. Коптелов, А. Информационные технологии в сельском хозяйстве / А. Коптелов, О. Оситнянко // Агробизнес: экономика – оборудование – технологии. – 2010. – №10. – С. 60–64.

4. Белоусов, В. Технологические уклады и преодоление экономических кризисов / В. Белоусов, А. Белоусов. – Электронный ресурс. – Режим доступа: http://www.perspektivy.info/rus/ekob/tehnologicheskije_uklady_i_preodolenije_ekonomicheskih_krizisov_2010-02-02.htm. - Дата доступа: 24.09.2011.

5. Козлов, В.В. Агротехнопарки: мировой опыт и отечественные проекты / В.В. Козлов, Н.Г. Платоновский // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2010. – №2 – С. 53–56.

6. Крутиков, В. Использование космической техники и информации в АПК / В. Крутиков, Ю. Кузьмина // АПК: экономика, управлении. – 2010. – №7. – С. 72–74.

УДК 378.147

ВИДЫ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Сапун О.Л. , к.п.н., доцент (БГАТУ)
Климович А.Ф., к.п.н., доцент (БГПУ имени М. Танка)

Анализ научно-методической литературы, в которой рассматриваются вопросы дистанционного обучения, показывает, что в учебном процессе с применением его технологий используются известные формы организации учебной работы – лекции, семинарские занятия, лабораторные занятия, практические занятия, контрольные работы, курсовые работы, дипломные работы, самостоятельная работа. Специфика методики каждой из указанных форм организации занятий определяется используемыми технологиями дистанционного обучения [1].

Лекции – одна из важнейших форм учебных занятий. В методическом отношении лекция представляет собой систематическое проблемное изложение учебного материала, какого-либо вопроса, темы, раздела, предмета. Систематический курс лекций по какой-либо дисциплине, в котором последовательно излагается материал по учебной программе, включает традиционно вводные, установочные, ординарные, обзорные и заключительные лекции. При дистанционном изучении дисциплины в целом обычно применяются установочные лекции.

Общие требования к лекции (научность, доступность, единство формы и содержания, связь с другими видами учебных занятий) в условиях дистанционного обучения сохраняются. Остается в силе и требование эмоциональности изложения материала, которое легко обеспечивается в аудио и видеовариантах, и даже в "электронных" лекциях, представленных в виде текстовых файлов, с помощью специальных знаков.

Лекции могут проводиться в реальном и нереальном времени, фронтально и индивидуально. Для фронтального проведения лекции применяется телевидение. Компьютерные видеоконференции могут использоваться для индивидуального варианта проведения занятий, а при наличии проекционной техники для проектирования изображения с монитора компьютера на экран, и для фронтального варианта.

Исследование подходов к проведению лекций в условиях дистанционного обучения показало, что целесообразно применение текстовых вариантов лекций ("электронных лекций"). Терминологически понятие "электронная лекция" трактуется в научно-педагогической литературе по-разному.

Во-первых, это программная поддержка традиционной лекции, позволяющая слушателям не конспектировать ее в процессе проведения в компьютерном классе, т. к. на экранах дисплеев высвечиваются тезисы. Кроме того, программное обеспечение позволяет проводить в конце лекции контроль усвоения учебного материала и другие функции.

Во-вторых, это набор учебных материалов в электронном виде. Содержание его включает в себя кроме текста лекций еще дополнительные материалы выдержки из научных статей, других учебных пособий и т. д., оформленные в виде текстовых файлов.

Текстовая лекция имеет следующие преимущества: у слушателя есть возможность многократного обращения к непонятным при чтении местам, чередования чтения с обдумыванием, анализом. Кроме того, в тексте легче увидеть общую структуру содержания. Вопросы, остающиеся у слушателя после уяснения содержания материала из текста, как правило, более глубоки, принципиальны, содержательны, поскольку возникают в результате серьезной проработки материала и его осмысления.

Наибольший дидактический эффект дает вариант, когда после этого следует консультация, проводимая, например, по электронной почте. Отрицательной чертой является потеря положительных психологических моментов общения с лектором.

Семинарские занятия являются активной формой учебных занятий и широко используются при преподавании разных учебных дисциплин. Как правило, они строятся на основе живого творческого обсуждения, товарищеской дискуссии по рассматриваемой тематике.

Семинарские занятия в условиях дистанционного обучения могут проводиться с помощью компьютерных видео и телеконференций. В педагогическом аспекте видеовариант ничем не отличаются от традиционных, так как участники процесса видят друг друга на экранах мониторов компьютера. К видеоконференциям, как показывает опыт, при проведении семинаров с использованием видеоконференцсвязи надо привыкнуть, т. к. наблюдается некоторая задержка изображения на экране при движении участников, сказывается некоторая необычность интерьера, начиненного аппаратурой и др.

Семинарские занятия, проводимые с помощью телеконференций, могут называться виртуальными семинарами, т. к. участники не видят друг друга, а обмениваются только текстовыми сообщениями. Семинар проходит в нереальном масштабе времени (off-line) и при этом преподаватель может оценить активность каждого слушателя. Если конференция не управляема, то каждый участник видит на экране все тексты вопросов и ответов всех других участников семинара. Причем при проведении электронных семинаров, участники которых располагаются в разных часовых поясах, предпочтительны семинары именно в режиме off-line.

Практические и лабораторные занятия также могут проводиться в режиме реального времени и off-line. В качестве примера лабораторного занятия в режиме off-line можно привести лабораторные работы по компьютерным информационным технологиям. Слушателям предлагаются методические указания и задания в текстовом формате. В соответствии с этим планам слушатели готовят результаты выполнения заданий в электронном виде и посылаются для проверки преподавателем. Весьма эффективным может быть предварительное обсуждение непонятных вопросов на форуме.

Консультации являются одной из форм руководства работой слушателей и оказания им помощи в самостоятельном изучении учебного материала. Консультации могут быть индивидуальные и групповые. В условиях дистанционного обучения консультации используются в основном с применением электронной почты, видео и телеконференций. Выбор средств определяется возможностями оборудования на рабочих местах слушателя и преподавателя.

Выполнение контрольных, курсовых и дипломных работ в условиях дистанционного обучения является специфичным настолько, насколько применяется Интернет-консультирование. Использование же электронной почты как средства доставки результатов их выполнения саму процедуру выполнения не затрагивает.

Важным вопросом организации учебных занятий с применением технологий дистанционного обучения является нормирование учебной нагрузки преподавателей. В настоящее время этот вопрос является весьма злободневным ввиду отсутствия рекомендуемых Министерством образования соответствующих норм времени. Ниже в порядке обсуждения представлены предложения по определению норм времени для расчета

учебной нагрузки профессорско-преподавательского состава (ППС) и их обоснование с учетом действующих норм, специфики учебного процесса с использованием технологий дистанционного обучения и разработки учебно-методических комплексов дистанционного обучения (таблица 1).

Таблица 1 – Нормы времени для расчета учебной нагрузки ППС

Виды работы	Нормы времени для расчета учебной нагрузки	Обоснование
Чтение телевизионных лекций	1 час за академический час. Уменьшение учебной нагрузки на 5 часов	Время проведения то же, что и обычной лекции. Однако подготовка телевизионной лекции требует проведения репетиций
Проведение практических, лабораторных и семинарских занятий в режиме on-line	1 час за академический час. Уменьшение учебной нагрузки на 5 часов	Время проведения то же, что и обычного практического, лабораторного или семинарского занятия. Однако подготовка к практическим, лабораторным и семинарским занятиям в режиме on-line требует проведения репетиций
Проведение практических, лабораторных и семинарских занятий в режиме телеконференций с отсроченным доступом (off-line)	4 часа за академический час	Участники вступают в письменное общение, обмениваясь текстовыми сообщениями. Изучение сообщений слушателей и подготовка комментариев требуют дополнительных затрат времени
Подготовка учебно-методических комплексов дистанционного обучения	В учебную нагрузку не планируется	По решению Совета вуза (учреждения образования, обеспечивающего повышение квалификации и переподготовку кадров) может сниматься учебная нагрузка до 200 часов в год
Проведение индивидуальных Интернет-кон- сультаций к практическим и семинарским занятиям	До 1 часа на одного слушателя в семестр при дистанционном изучении дисциплины в целом	Увеличение нормы времени с 0,25 часа до 1 часа определяется большими затратами времени, которое необходимо на получение, составление и отправку письменных сообщений
Подготовка, проведение, анализ контрольных работ, предусмотренных учебными планами и программами для дневной формы	0,5 часа на одну контрольную работу	Увеличение нормы времени определяется тем, что чтение контрольных работ, представленных в электронном виде, требует больше времени
Подготовка, проведение, анализ, рецензирование контрольных работ слушателей, предусмотренных учебными планами и программами для заочной формы	0,75 часа на одну контрольную работу	Увеличение нормы времени определяется тем, что чтение и рецензирование контрольных работ, представленных в электронном виде, требует больше времени
Индивидуальные Интернет-консультации для слушателей заочной формы получения образования	До 1 часа на одного слушателя, но не более 6 часов в день	Увеличение нормы времени определяется большими затратами времени, которое необходимо на получение, составление и отправку письменных сообщений

Предложения определены применительно только к тем видам работ, которые могут выполняться с применением технологий дистанционного обучения. Традиционные лекции и другие традиционные виды учебных занятий в них не представлены [2].

Некоторые из указанных ниже видов работ в настоящее время в педагогическом образовании фактически не применяются, например, телевизионные лекции в режиме реального времени. Однако нельзя исключить изменение ситуации уже в ближайшем будущем. В частности, телевизионные лекции могут получить достаточно широкое применение в учреждениях образования, имеющих филиалы, а также сотрудничающих с преподавателями зарубежных вузов.

Литература

1. Никифорова, И.О. Особенности организационных форм в условиях дистанционного обучения / И.О. Никифорова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.conf.muh.ru/090301/thesis_Nikiforova.htm. – Дата доступа 02.09.2010.

2. Технологии дистанционного обучения в процессе профессиональной подготовки и переподготовки педагогических кадров: пособие / А.И. Андарало [и др.]. – Минск: БГПУ, 2011. – 52 с.

УДК 621.01 (07)

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА» ПО ВНЕДРЕНИЮ МОДУЛЬНО – РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

Жаркова Л.С., Основин В.Н., к.т.н., доцент, Жаркова Н.Н.
(БГАТУ)

Механика – комплексная дисциплина, она занимает особое место в системе подготовки инженеров-электриков, поскольку является основой их общетехнической подготовки. Эта дисциплина включает в себя основные разделы теоретической механики, теории механизмов и машин, сопротивления материалов, деталей машин и основ стандартизации. Следуя принципу блочно-модульного планирования и контроля знаний, изучение курса идет поэтапно, вся дисциплина делится на 6 модулей, в состав которых входит законченный и однородный по своему содержанию материал. Студенты на первом занятии по дисциплине, изучая «Модуль 0. Введение в дисциплину «Механика», знакомятся с условиями модульно-рейтинговой системы, которые не изменяются в течение всего семестра. Эти условия включают в себя: общее количество модулей и конкретное их содержание; рекомендуемую учебно-методическую литературу; систему оценки работы студента на практических, лабораторных занятиях и за выполнение конкретных форм управляемой самостоятельной работы; сроки выполнения каждого модуля; порядок, сроки проведения контрольных занятий и принципы оценки его итогов; систему оценок; порядок освобождения студентов от итогового семестрового экзамена по результатам модульной системы.

Тематический раздел дисциплины «Механика» – «Статическое взаимодействие элементов конструкций» обозначенный как «Модуль -1», представляет статику - один из разделов теоретической механики, методы которой используются для решения обширного класса инженерных задач. Раздел «Основы оценки внутреннего состояния элементов конструкций» представлен как «Модуль – 2», он охватывает основные разделы курса сопротивления материалов и рассматривает вопросы расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость. Раздел «Основы строения и исследования механизмов» получил название «Модуль- 3» , он базируется на основных положениях

теории механизмов и машин – науки, изучающей общие методы кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов и машин. Излагаемые в теории механизмов и машин методы используются для проектирования любого механизма, независимо от его назначения. Детали и узлы, входящие в состав большинства машин и механизмов, являются предметом изучения раздела «Основы расчета и конструирования деталей машин», этот раздел обозначен как «Модуль - 4». К итогам изучения механики подводит «Модуль – резюме», в котором рассматриваются вопросы основ стандартизации. В соответствии с учебным планом по темам каждого модуля читаются лекции, проводятся практические и лабораторные занятия. Некоторые вопросы курса на лекциях не рассматриваются, студенты самостоятельно изучают материал.

Переход к модульно-рейтинговой системе обучения позволил существенно повысить роль и значение управляемой самостоятельной работы студента в учебном процессе.

В итегрированном виде организация УСРС по механике, выстроенная по модульно-рейтинговой системе, базируется на прочной учебно-методической базе, позволяющей обеспечить студентов необходимой учебно-методической литературой. И в этом незаменимую роль играет изданный учебно-методический комплекс по механике (УМК). В УМК каждый модуль содержит лекционный материал, основные темы и типовые примеры решения задач для практических занятий, материалы для проведения лабораторных работ, примеры экзаменационных билетов по модулю, вопросы для самоконтроля и контроля знаний, задания с повышенным уровнем требований.

В качестве основных форм управляемой самостоятельной работы используются расчетно-графические работы, с последующими проверкой и индивидуальным собеседованием по ним в дни консультаций. Темы и содержание расчетно-графических заданий отражают специфику подготовки инженеров-электриков, например, при изучении модуля-1 решается задача по подъёму мачтовых опор ЛЭП с помощью тягачей или лебёдок. Работая по модулю-3, студены проводят исследование механизма привода электромагнитного высоковольтного выключателя. РГЗ по четвертому модулю включает проектирование электромеханической приводной станции. Кроме того, к каждому практическому и лабораторному занятию студенты должны самостоятельно изучить представленные в УМК материалы, относящиеся к изучаемым темам, уметь дать на занятиях краткий анализ изученного материала. В качестве одной из форм управляемой самостоятельной работы используется подготовка студентами докладов для участия в научно-исследовательских конференциях.

Модульная система обязывает студентов работать регулярно и, прежде всего – самостоятельно. За выполнение любого вида работы студент получает от «1» до «10» баллов в зависимости от качества ее выполнения. По итогам работы студентов и выполнения ими предложенных форм самостоятельной работы подводится итог, т.е. суммируются баллы, набранные каждым студентом. Из этих баллов складывается рейтинг студента. Сумма баллов, набранная при выполнении всех видов работ в течение модуля, суммируется и составляет рейтинг студента по модулю. Рейтинг студента по данному модулю – это среднее арифметическое значение величины, которая состоит из следующих показателей: баллы за своевременно выполненную расчетно-графическую работу, плюс баллы за лабораторную работу, плюс – за промежуточный экзамен по модулю.

По рассматриваемой дисциплине предусматривается четыре промежуточных модульных экзамена. Полученные студентом баллы за все промежуточные экзамены суммируются, и составляется его рейтинг по дисциплине. По итогам промежуточных экзаменов студенты, получившие высокие баллы по отдельным модулям, освобождаются от итогового экзамена. За все промежуточные экзамены по учебной дисциплине необходимо получить не менее 28 баллов, чтобы они были засчитаны как итоговые семестровые экзамены [1]. Определение оценки студента осуществляется следующим

образом: 28-31 балл - оценка «7»; 32-35 баллов - оценка «8»; 36-39 баллов - оценка «9»; 40 баллов - оценка «10». Изменение правил модульной системы в ходе учебного процесса не допускается.

Студенты, не набравшие необходимое количество баллов, сдают семестровые экзамены по курсу. Рейтинговая система дает возможность объективно оцепить знания студента по изучаемой дисциплине. Рейтинг используется так же при аттестации студентов.

Опыт работы по модульно-рейтинговой системе при обучении механике позволил достичь определенных результатов. Использование учебно-методического комплекса позволило обеспечить управляемую самостоятельную работу и организацию учебного процесса на более эффективном уровне, серьезно активизировать работу студентов во время семестра, заставить их систематически и регулярно готовиться к занятиям, выполнять все виды предложенных форм управляемой самостоятельной работы. Опыт работы по модульно-рейтинговой системе на основе УМК свидетельствует о том, что при надлежащей ее организации, контроле за самостоятельной работой, она эффективна, дает студентам прочные знания, усвоенные в течение всего семестра.

Литература

1. Сергеенкова В.В. Управляемая самостоятельная работа студентов. Модульно-рейтинговая системы /В.В. Сергеенкова. - Минск: РИВШ. – 2005. – 125 с.

2. Механика. Часть 1: учеб.-метод. комплекс. В 2 ч. Ч. 1./ сост.: Л.С. Жаркова [и др.]. – Мн.: БГАТУ. – 2009. – 92 с.

3. Механика. Часть 2: учеб. -метод. комплекс. В 2 ч. Ч. 2./ сост.: Л.С. Жаркова [и др.]. – Мн.: БГАТУ. – 2010. – 299 с.

УДК 331.45

О НЕПРЕРЫВНОМ ОБУЧЕНИИ ОХРАНЕ ТРУДА СТУДЕНТОВ

Ткачева Л.Т., к.т.н., доцент (БГАТУ)

В новых условиях хозяйствования, сопровождаемых ростом требований к соблюдению законодательства об охране труда, большинство предприятий агропромышленного комплекса нуждаются в создании необходимой инфраструктуры обеспечения безопасности труда, включающей, наряду с другими составляющими, обеспечение специалистами с высоким уровнем общей культуры, профессиональной компетенции, в том числе в области охраны труда. Специалисты агропромышленного производства должны уметь разрабатывать конкретные инженерные задачи в комплексе с задачами обеспечения нормальных условий труда и повышения его безопасности.

Внедрение новой техники и новых технологий требует от специалистов глубоких технических и гигиенических знаний, строгого соблюдения ими правил техники безопасности и производственной санитарии. В связи с этим качество подготовки по вопросам охраны труда будущих руководителей и специалистов сельскохозяйственного производства приобретает все большее значение.

С целью повышение качества подготовки специалистов сельскохозяйственного производства по вопросам охраны труда в Белорусском государственном аграрном техническом университете осуществляется процесс непрерывного обучения охране труда студентов, т.е на протяжении всего периода обучения в вузе. При этом непрерывное обучение по охране труда носит многоуровневый характер и проводится на всех стадиях

образовательного процесса с целью комплексного обучения будущих руководителей и специалистов вопросам охраны труда.

Основными принципами непрерывного обучения студентов являются:

системность;

преемственность;

научность;

обязательность;

перспективность;

индивидуализация и дифференциация процесса обучения;

соединение организованного обучения с самообразованием.

Основными задачами непрерывного обучения студентов вопросам охраны труда являются:

наполнение рынка труда специалистами с высоким уровнем общей культуры, профессиональной компетенции, в том числе в области охраны труда;

привитие компетентностного подхода к организации и охране труда работников;

адаптация содержания учебных программ по вопросам охраны труда к приоритетам социально-экономического развития в интересах государства и граждан.

Для регулирования порядка организации данного процесса в 2008 г. разработано и принято Положение о непрерывном обучении охране труда студентов БГАТУ.

Непрерывное обучение вопросам охраны труда осуществляется на следующих стадиях учебного процесса:

- при изучении дисциплины «Охрана труда»;
- при изучении специальных дисциплин и дисциплин специализаций;
- при подготовке студентов к проведению учебных и производственных практик, производственных работ, в том числе в составе студенческих отрядов и сельскохозяйственных бригад;
- при выполнении курсовых работ и проектов;
- при подготовке к сдаче Государственного экзамена по специальности;
- при написании раздела дипломного проекта «Безопасность жизнедеятельности»;
- при защите дипломного проекта в Государственной квалификационной комиссии.

В основу непрерывного обучения вопросам охраны труда положен программно-целевой подход, предусматривающий достижение заранее заданных целей и поставленных задач. Результативность такого подхода во многом предопределяется качеством учебных программ обучения. Кафедра «Управление охраной труда» организует разработку учебно-методических и нормативных материалов, обеспечивает консультативное и методическое сопровождение внедрения в практику новых знаний и умений по охране труда.

Дисциплину «Охрана труда» изучают студенты всех специальностей, в объеме, соответствующем стандартам, типовым и учебным планам. Типовая учебная программа дисциплины «Охрана труда» разработана с учетом Примерной программы обучения по вопросам охраны труда для руководителей и специалистов, ориентирована на формирование у будущих руководителей и специалистов необходимых знаний в области охраны труда, и предусматривает изучение:

основных актов законодательства, технических нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда;

организации управлении охраной труда на республиканском, отраслевом и региональном уровнях, в организации;

основных функций и полномочий государственных органов управления, надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде и охране труда;

требований охраны труда при организации производственных процессов, эксплуатации оборудования, транспортных средств, выполнении отдельных видов работ;

действия опасных и вредных производственных факторов и средств защиты от них;

порядка расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

порядка предоставления работникам компенсаций по условиям труда;

права общественных организаций (объединений) (профсоюзов и иных представительных органов работников) по контролю за соблюдением законодательства о труде и охране труда;

общих требований безопасности к организации технологических процессов, рабочих мест, производственному оборудованию;

обеспечения безопасности выполнения производственных процессов, отдельных видов работ и использования оборудования,

специфических вопросов, правил и норм по охране труда для конкретного производственного процесса, цеха, производственного участка;

характера несчастных случаев, причин их возникновения и меры профилактики;

других направлений деятельности в сфере охраны труда.

Учебный курс по охране труда органически увязывается с другими дисциплинами учебных планов специальностей. Преподавание дисциплины «Охрана труда» осуществляется на старших курсах после изучения студентами технологических процессов сельскохозяйственного производства, конструкций машин, механизмов и т.п.

Преподаватели кафедры «Управление охраной труда», обеспечивающие изучение дисциплины «Охрана труда», в установленные планом сроки, проходят в Минсельхозпроде Республики Беларусь обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда в объеме, соответствующем профессиональным должностным обязанностям, с выдачей соответствующего удостоверения.

Изучение специальных дисциплин специализаций должно быть неразрывно связано с обучением навыкам безопасности и гигиены труда. Соответствующие вопросы обучения безопасным приемам труда при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования должны быть включены в программы профессиональной подготовки студентов.

Учебные программы специальных дисциплин всех специальностей и дисциплин специализаций университета должны предусматривать изучение вопросов охраны труда в объеме не менее 3% общего объема дисциплины. Обучение безопасным приемам труда должно осуществляться при изучении всех стадий сельскохозяйственного производства.

Обучение вопросам охраны труда осуществляется при подготовке студентов к проведению учебных и производственных практик, производственных работ, в том числе в составе студенческих отрядов и сельскохозяйственных бригад. Данный процесс осуществляется в соответствии с Инструкцией по охране труда при прохождении практик и проведении культурно-массовых мероприятий для студентов. Руководители практик студентов от кафедр БГАТУ и ответственные за проведение культурно-массовых мероприятий должны организовать проведение соответствующего обучения по вопросам охраны труда.

Курсовое проектирование является промежуточным этапом учебного процесса по подготовке специалистов агропромышленного комплекса Республики Беларусь и ведется с целью приобретения навыков самостоятельного решения конкретных инженерных задач, в том числе связанных с обеспечением безопасности труда.

При выполнении курсовых проектов и работ студент должен четко представлять условия труда, характер производственных опасностей и вредностей при выполнении определенных производственных операций. Для этого в период прохождения производственной практики студенты знакомятся с организацией работы по обеспечению здоровых и безопасных условий труда на предприятии, требованиями безопасности к

технологическим процессам и оборудованию, гигиеной труда и производственной санитарией на рабочих местах, мерами пожарной профилактики, а также собирают необходимые материалы для практической разработки этих вопросов в курсовых проектах.

В процессе курсового проектирования студент должен обосновать в проекте вопросы охраны труда и разработать мероприятия по обеспечению безопасной работы обслуживающего персонала применительно к определенным производственным процессам.

Итоговая аттестация знаний студентов по вопросам охраны труда проводится на государственном экзамене. Вопросы охраны труда, разработанные преподавателями кафедры «Управление охраной труда», включаются в программу Государственных экзаменов. Для проведения государственного экзамена создается государственная экзаменационная комиссия, в состав которой входит преподаватель по охране труда.

Разработка новой сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, повышение эффективности их использования не могут считаться совершенными, если их эксплуатация связана с опасностью для здоровья работающих. Просчеты и ошибки в области безопасности на стадии проектирования являются предпосылками к производственному травматизму и профессиональным заболеваниям.

Требования охраны труда, изложенные, прежде всего в стандартах ССБТ, правилах и нормах по охране труда должны обязательно учитываться при проектировании, изготовлении, монтаже и эксплуатации машин и оборудования, при организации производства и труда. Поэтому дипломные проекты студентов должны включать вопросы обеспечения безопасности труда.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» дипломного проекта студент должен показать полученные в процессе обучения теоретические и практические знания по обеспечению безопасности труда, умение анализировать состояние охраны труда или безопасности технологического процесса на предприятии, для которого разрабатывается проект, дать грамотные пояснения предлагаемым техническим решениям, повышающим безопасность разработанного объекта.

Таким образом, реализация процесса непрерывного обучения студентов вопросам охраны труда способствует повышению уровня знаний по этим вопросам будущих руководителей и их заместителей, специалистов и работников и является необходимым условием успешного решения всего комплекса проблем охраны труда, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний.

УДК 37.018.46:001.895

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ В СИСТЕМЕ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

Мучинский А.В., к.т.н., доцент;. Матох С.А, к.э.н., доцент; Добыш Г.Ф., к.т.н., доцент (БГАТУ)

Одним из условий повышения уровня жизни на селе и обеспечения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции является инвестирование в технико-технологическое перевооружение села и в человеческий капитал за счет реализации системы непрерывного образования специалистов агропромышленного комплекса.

В качестве кардинальных государственных мер была разработана и утверждена Государственная программа возрождения и развития села на 2005 – 2010 гг. В настоящее время разработана Государственная программа развития сельских территорий на 2011 –

2015 годы. Данные программы предусматривают техническое и технологическое переоснащении молочно-товарных ферм, свинокомплексов, комплексов по откорму крупно-рогатого скота, птицефабрик, внедрение современных ресурсосберегающих технологий в растениеводстве. Провести данную работу и получить максимальную отдачу от вкладываемых средств можно при условии обеспечения села высококвалифицированными кадрами.

В современных условиях полученные специалистами АПК знания и умения быстро устаревают. Для того чтобы кадры сельскохозяйственного производства соответствовали потребностям общества и динамично развивающейся отрасли, они должны иметь возможность постоянно наращивать свой теоретический и практический уровень знаний и на этой основе обеспечить решение сложных проблем современного производства. Поэтому используемые теоретические подходы, методологии, методы преподавания должны базироваться не только на фундаментальных научных знаниях, но и отражать требования реальной действительности, а знания, предлагаемые слушателям, должны носить практико-ориентированный характер.

При анкетировании слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса большинство руководителей и специалистов высказывают пожелания об увеличении объема практических занятий, то есть обычная система лекций их не удовлетворяет. Поэтому при проведении занятий необходимо использовать не стандартные, а активные подходы такие как:

- мозговой шторм (средство получения большого количества идей от группы слушателей за короткий период времени);
- деловая игра (управленческая имитационная игра, в ходе которой участники, имитируя деятельность того или иного служебного лица, на основе анализа заданной ситуации принимают решения);
- ролевая игра (предоставить возможность слушателям разыграть ситуацию, где слушатели играют роли центральных персонажей);
- программированный опрос;
- вопрос – ответ;
- дискуссия, обсуждение;
- иллюстрированная проблемная лекция (краткая форма преподавательской деятельности, длительность лекции-беседы до 30 мин., лекция предполагает использование методики вопросов-ответов, а также вспомогательных средств обучения);
- анализ конкретного примера (обмен опытом);
- выездное занятие (ознакомительная поездка или посещение в рамках программы курса);
- метод резюме (помочь слушателям применить только что полученные ими знания и навыки на практике) и др.

Преподаватели при проведении занятий могут использовать и несколько измененные приемы из этого перечня, называя их по другому. Однако приемы вовлеченного обучения построены таким образом, чтобы повысить эффективность обучения – активизировать учебный процесс и сделать его более приятным как для слушателей, так и для преподавателей. Слушателям предоставляется возможность активно работать на занятии, нежели просто слушать и записывать.

Некоторые приемы вовлеченного обучения («представимся друг другу», программированный опрос, методы громкого и тихого обсуждения) особенно важны в определенной учебной ситуации. Например в начале занятия эти приемы можно использовать для того, чтобы «разогреть» группу слушателей, вовлечь их в работу сразу же после начала занятия. Кроме того эти приемы способствуют быстрому установлению непринужденной атмосферы, дают возможность менее активным слушателям быстро

включиться в работу и тем самым повышают их уверенность в себе. В свою очередь это позволяет преподавателю определить профессиональный опыт обучающихся, их знания по конкретной проблеме и соответствующим образом построить свою работу.

Если в ходе занятия необходимо сменить направление темы, обычно это используется после перерыва или внеучебной ситуации на занятии, можно воспользоваться приемами: мозговой шторм; методами громкого и тихого обсуждения; программированный опрос; вопрос - ответ. Одновременно эти приемы позволяют вернуться к обсуждаемой теме, например после дискуссии или не совсем приятного спора.

Для углубления понимания изучаемой проблемы могут быть использованы приемы анализа конкретной ситуации, вопрос – ответ, выездное занятие, деловая игра, ролевая игра. Данные приемы позволяют убедить слушателей в том, что они научились чему-то новому, а также связать аудиторное обучение с реальными, живыми, практическими ситуациями. Эти приемы придают слушателям уверенность и дают им возможность применить на практике свои полученные навыки.

Приведем примеры некоторых методов углубленного изучения. В частности проведение деловой игры в Институте повышения квалификации и переподготовки кадров АПК по проблеме экономии топливно-энергетических ресурсов. В процессе проведения занятия группа разбивается на два звена и каждому слушателю выдается индивидуальное задание по разработке мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов для условий своей организации по одному из направлений (транспортировка и хранение нефтепродуктов, транспорт, техническое обслуживание машинно-тракторного парка, заготовка кормов, уборка зерновых и зернобобовых культур и т. п.). В течение 1 – 2 часов слушатели разрабатывают мероприятия и рассчитывают возможную экономию топливно-энергетических ресурсов в денежном выражении с учетом необходимых затрат для выполнения мероприятий. Затем каждый слушатель защищает предлагаемые решения перед группой, причем его выступление оценивает жюри по трем критериям по 10-бальной системе: доклад (содержание, эрудиция, регламент, лаконичность); обоснованность, реальность и эффективность предлагаемых решений; активность в обсуждении (уточняющие вопросы и выступление в качестве оппонента).

Состязательность при проведении деловой игры предполагает, что слушатели в звеньях разрабатывают аналогичные мероприятия и предлагают различные подходы с учетом реальных условий организации, поэтому часто выступают в качестве оппонента. Защита разрабатываемых мероприятий проходит при активном участии всех слушателей группы, причем, как правило, слушатели не ограничиваются перечнем примерных мер, рассматриваемых в методической литературе, а предлагают свои решения проблемы снижения расхода топливно-энергетических ресурсов на предприятии. В дальнейшем руководители и специалисты хозяйств на основе этих материалов разрабатывают меры по экономии топливно-энергетических ресурсов и внедрению инновационных технологий для реальных условий и потребностей организации.

Примерами ролевой игры могут быть: обсуждение получения кредита на приобретение новой техники между руководителем сельскохозяйственной организации и менеджером банка; решение вопросов планирования отрасли растениеводства руководителем и главным агрономом хозяйства; анализирование потребностей покупателей представителем фирменной торговли и покупателем и т. п.

Немаловажным в процессе обучения является использование опыта практиков, в том числе и самих слушателей. Для этого в институте широко практикуются дискуссии, обсуждения, «круглые столы» по волнующим проблемам сельскохозяйственного производства. На таких занятиях, кроме приглашенных руководителей и специалистов ведущих хозяйств республики выступают и сами слушатели, демонстрируя инновации, внедряемые в хозяйстве, на доске, через мультимедийный комплекс. В процессе такого

занятия появляются новые адреса передового опыта, позитивно меняются подходы к решению той или иной проблемы.

Как уже отмечалось одним из основных подходов системы последипломного образования является проведение выездных занятий. В Институте повышения квалификации и переподготовки кадров АПК для слушателей одно- двухнедельных курсов повышения квалификации предусматривается не менее 2 – 3 выездных занятий непосредственно на производство, по возможности с привлечением ученых аграрных научно-производственных центров, Национальной академии наук Беларуси для демонстрации своих инноваций в конкретно взятой сельскохозяйственной организации. В процессе выездных занятий снимаются видеоклипы, фотографии, которые используются в обучении не только слушателей последующих потоков, но и студентов университета.

После обучения, завершения занятия для преподавателя важно «измерить», насколько изменились знания и умения слушателей. Если слушатели выражают согласие на применение полученных знаний на практике, вероятность изменения знаний в лучшую сторону повышается, то есть достигнуто согласие между преподавателем и слушателем. Примером метода согласия может служить план действий, составленный слушателем. Планы действий предназначаются для обучаемых, а не для преподавателя. Поэтому собирать планы действий не рекомендуется, лучше предоставить возможность слушателям выступить перед аудиторией и обсудить. Примером составления таких планов являются, уже вышеупомянутые, мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов для реальных условий и потребностей конкретного хозяйства.

Выводы

1. В формировании и закреплении новых знаний у специалистов производственной сферы должны широко использоваться методы практико-ориентированного обучения.

2. Применение инновационных технологий проведения занятий со слушателями позволяет более эффективно вести переподготовку и повышение квалификации специалистов агропромышленного комплекса.

Литература

1. В.Н. Дашков Подготовка квалифицированных управленцев и ее роль в возрождении и развитии села / В.Н.Дашков, А.В.Мучинский, Г.Ф.Добыш // Проблемы управления № 2 (31) - 2009. – с.214 – 222.

2. Резервы экономии топливно-энергетических ресурсов в агропромышленном комплексе: метод. пособие / Г.Ф.Добыш, А.В.Мучинский, А.И.Костиков. Минск: БГАТУ, 2007. 176 с.

3. Пути совершенствования последипломного образования специалистов АПК / В.Н.Дашков, А.В.Мучинский, Г.Ф.Добыш // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. - № 3. – с. 124 - 126.

УДК 378(043)

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ» ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ССУЗОВ

Ходосевич В.И. к.т.н., доцент, Гурнович Н.П к.т.н. доцент,
Портянко Г.Н. к.т.н., доцент (БГАТУ)

Введение

В условиях расширения цивилизационных, научных, информационных, культурно - просветительских возможностей, усиления взаимодействия культуры и образования смежные звенья системы непрерывного профессионального образования необходимо

рассматривать как целостное культурно-образовательное пространство, в котором будущий специалист усваивает ценностные ориентиры и смыслы жизни, овладевает профессиональными компетенциями, выступает как субъект жизнедеятельности и непрерывного самосовершенствования.

Основная часть

Повышение статуса вузовского образования, подготовка конкурентоспособного специалиста, обладающего профессиональной мобильностью и ответственностью, готового к постоянному профессиональному и личностному росту, актуализирует проблему непрерывности и преемственности подготовки специалистов в системе «колледж — университет». В исследованиях ученых Б. С. Гершунского, Н. У. Сергеева, Е. А. Сергеева, А. П. Сманцера и других научно обоснованы значение непрерывной и преемственной подготовки будущих специалистов, необходимость непрерывного обогащения их профессиональных возможностей и личностного развития.

Осуществить преемственность среднего и высшего профессионального образования – значит обеспечить более полное раскрытие потенциальных возможностей студентов, определить пути и перспективы развития их индивидуальности на основе личностно ориентированного взаимодействия преподавателя и обучаемых, принципа гуманизации образования. С позиции студента - это тот результат, который он получает от системы профессионального образования, реальное и перспективное формирование его профессиональной культуры, компетентности, профессиональной устойчивости к выбранной им деятельности, развитие умений творчески решать профессиональные задачи.

Большое значение в контексте реализации задач преемственности профессионального образования имеют: согласование образовательных стандартов, учебных планов и образовательных программ; использование гибких и интерактивных способов обучения, разнообразие форм обучения, создание целенаправленной устойчивой системы взаимодействия педагогических коллективов колледжа и университета; выработка четких критериев качества подготовки на каждой ступени образования, систематического их анализа; научно обоснованная оценка потенциальных возможностей студентов для беспрепятственного перехода с одной ступени на последующую. Сущностными характеристиками процесса преемственности являют динамичность, целостность, системность, целенаправленность, непрерывность, перспективность, корректируемость.

Основной задачей обеспечения жизнеспособности объединения «колледж – университет» являлась корректировка учебных планов и программ по основным специальным дисциплинам, позволяющих разграничить тот уровень знаний, который приобретали студенты СУЗов в своих учебных заведениях, и тот уровень знаний, который приобретают студенты, обучающиеся по НИСПО в университете с обязательным обеспечением преемственности и получения более расширенных профессиональных компетенций.

Для сравнения рассмотрим дисциплину «Сельскохозяйственные машины»

Целью изучения дисциплины в СУЗах является формирование у будущих специалистов системы знаний и профессиональных компетенций по устройству, настройкам и регулировкам сельскохозяйственных машин на заданные режимы и условия работы, выявлению и устранению неисправностей сельскохозяйственных машин, развитие академических и социально – личностных компетенций.

Таблица 1 - Тематический план изучения дисциплины «Сельскохозяйственные машины» в ССУзе

Раздел,тема	Количество часов	
	Всего	В том числе практические
Введение	2	
Раздел 1. Почвообрабатывающие машины и орудия	18	10
Раздел 2. Посевные и посадочные машины	16	6
Раздел 3. Машины для подготовки и внесения удобрений	8	4
Раздел 4. Комбинированные агрегаты и комплексы по обработке почвы и посеву	2	
Раздел 5. Машины для химической защиты растений	10	4
Раздел 6. Машины для заготовки кормов	24	12
Раздел 7. Зерноуборочные комбайны	36	12
Раздел 8. Машины для послеуборочной обработки зерна	8	
Раздел 9. Машины для уборки и переработки льна	10	
Раздел 10. Машины для уборки корне - клубнеплодов и овощей	10	
Раздел11. Машины для мелиорации и культурно – технических работ	2	
Раздел 12. Машины для орашения	2	
Раздел 13. Машины и орудия для малогабаритных тракторов	2	
Раздел 14. Погрузочно – разгрузочные машины и транспортные средства	4	
Итого	154	48

Цель дисциплины в ВУЗе - формирование у будущих специалистов профессиональных знаний, умений и практических навыков по определению и расчету основных параметров рабочих органов сельскохозяйственных машин, порядку настройки их на заданные режимы работы;

Таблица 2 - Тематический план изучения дисциплины «Сельскохозяйственные машины» в БГАТУ

Раздел,тема	Количество часов	
	Всего	В том числе ЛПЗ
Введение.	1	
Раздел 1. Машины и орудия для обработки почвы.	51	34
Раздел 2. Машины для внесения удобрений. Машины для посева и посадки. Машины для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Машины для уборки трав и силосных культур.	20	6
Раздел 3. Машины для уборки зерновых, зернобобовых и крупяных культур	26	18
Раздел 4. Машины и комплексы для послеуборочной обработки зерна. Машины для уборки и послеуборочной обработки корнеклубнеплодов. Машины для уборки льна. Машины для уборки овощей и плодово-ягодных культур	22	12
Итого:	120	70

Задачи дисциплины: изучить характер взаимодействия рабочих органов сельскохозяйственных машин с различными сельскохозяйственными материалами; определить конструктивные, энергетические и технологические параметры сельскохозяйственных машин и агрегатов; ознакомить студентов с тенденциями и направлениями развития научно-технического прогресса в области сельскохозяйственного машиностроения.

Интенсификацию обучения дисциплине в нашем вузе рассмотрим на сравнении изучения двух однотипных разделов типовых программ дисциплины «Зерноуборочные машины» (2) и «Машины для уборки зерновых, зернобобовых и крупяных культур» (1).

Цель изучения темы в СУЗовской программе - сформировать знания об устройстве, принципе работы, регулировках и подготовке к работе основных узлов и систем зерноуборочного комбайна.

Цель изучения темы в ВУЗовской программе определена теми же самыми задачами, но и имеет дополнительные: - изучить физико – механические и технологические свойства убираемых культур или одной культуры и оценить их влияние на протекание технологического процесса в зерноуборочном комбайне.

Так при проведении практических занятий по расчету параметров и систем зерноуборочного комбайна студенты, обучающиеся по НИСПО, в зависимости от заданных: урожайности, высоты стеблестоя, высоты среза, радиуса мотовила, диаметра молотильного барабана, коэффициента соломистости хлебной массы, коэффициентов сепарации зерна декой и использования пропускной способности комбайна, влажности убираемой культуры, допустимой удельной нагрузки на единицу длины бича молотильного аппарата, частоты вращения вала кривошипа привода клавиш соломотряса, длины молотильного барабана и частоты его вращения, скорости и хода ножа, может четко и ясно представить влияние физико – механических и технологических свойств убираемой культуры на скорость и производительность комбайна.

Так при определении максимальной и фактической секундной подачи в молотильный аппарат студент видит влияние коэффициентов соломистости, пропускной способности молотильного аппарата и влажности убираемой культуры на фактическую секундную подачу в молотильный аппарат для обеспечения качественного вымолота зерна, при определении максимальной и фактической подачи на соломотряс и систему очистки, влияние пропускной способности деки молотильного аппарата, частоты вращения вала кривошипа привода клавиш соломотряса и фактической подачи в молотильный аппарат на качество работы сепарирующего устройства и сравнивая фактические секундные подачи на молотильный аппарат, соломотряс и очистку установить ту, которая и определяет максимальную скорость движения комбайна при выбранной ширине захвата жатки, а соответственно и максимальную производительность комбайна.

При расчете мотовила студенты более осмысленно смогут представить взаимодействие планки последнего со стеблем, в зависимости от длины стеблестоя, высоты среза, и, взаимно связать влияние скорости движения комбайна и частоты вращения вала мотовила, а также высоты установки вала мотовила относительно почвы, на коэффициент полезного действия мотовила, влияние выноса вала мотовила, относительно режущего аппарата, на качество работы.

При расчете режущего аппарата обучаемые могут определить влияние скорости ножа и скорости движения комбайна на качество среза определить изменение высоты среза за несколько ходов ножа.

При расчете мощности студент сравнивает мощности на выполнение технологического процесса и мощность двигателя комбайна. Это заставляет его задуматься о скрытых резервах экономии топлива, повышения производительности и т. д.

Аналогично осуществляется углубление и осмысление знаний, полученных выпускниками СУЗов и по другим темам дисциплины.

Заключение

Изучение теоретического и лабораторно – практического материала в университете позволяет студентам, обучающимися по НИСПО, на основании изучения технологических свойств обрабатываемого материала изучить технологические и теоретические основы взаимодействия рабочих органов с объектом обработки, получить теоретические основы определения силовых характеристик рабочих органов и, на основе этого, производить расчет, подбор и проектирование рабочих органов для качественного выполнения рабочего процесса.

Литература

1. Сельскохозяйственные машины: типовая учеб.программа для высш. учеб. заведений для специальности 1 – 74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства /сост. Н.П. Гурнович [и др] . –Минск: БГАТУ,2009. – 24 с.

2. Сельскохозяйственные машины: программа для учреждений, обеспечивающих получение среднего специального образования по специальности 1 – 74 06 01 Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства. – Минск: УМЦ Минсельхозпрода, 2008. -37с.

УДК 37.018.46

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ АГРАРНЫХ КАДРОВ

Яковчик Н.С., д.э.н., д.с.-х.н., профессор, Матюшенко В.Ф., к.э.н.
(БГАТУ)

Современное развитие аграрного сектора экономики нашей республики характеризуется широким внедрением передовых мировых технологий с использованием новейшей техники и высокоэффективных материалов и препаратов. Очень часто передовыми организациями нашей республики закупаются технологии такого уровня, когда отечественные ВУЗы не успевают включить их в учебные программы при подготовке специалистов. Это приводит к снижению эффективности менеджмента производства. Так, в странах с высокоразвитым молочным скотоводством установлено, что разница в надоях между фермами в зависимости от менеджмента при прочих равных условиях (порода, технология, корма и т.д.) достигает 50%. Отсутствие знаний по особенностям эксплуатации новых видов техники, несоблюдение зоотехнических требований по уходу и обслуживанию животных приводит к повышению издержек на 12-13% и недополучению продукции на 25-30%. Это свидетельствует о том, насколько важно постоянное обучение и повышение квалификации обслуживающего персонала новым методам производства, современным технологиям и оборудованию не только до их внедрения, но и во время ежедневной работы.

Известно, что в управлении современной молочной фермой с беспривязным содержанием и доильным залом повышается роль руководителей животноводческих объектов в обеспечении технологического регламента и эффективности производства. Так, от них на 100% зависит формирование технологических групп. Ошибки влекут за собой неправильное кормление, ухудшение воспроизводства и т.д. Поэтому на современных фермах и комплексах нужны хорошо подготовленные высокообразованные специалисты, организаторы производства.

Таким образом, наряду с проблемами увеличения объемов производства и улучшения качества производимой продукции, внедрения современных высокоэффективных технологий перед аграрным сектором стоит еще более сложная задача - психологическая переориентация руководителей и специалистов, особенно районного и хозяйственного звеньев, на совершенно новый уровень управления производством. Использование современных технологий и отсутствии своевременной подготовки квалифицированных кадров приводит к тому, что неподготовленные руководители и специалисты не могут рационально организовать рабочий процесс и оптимизировать использование трудовых ресурсов. В итоге это сказывается на снижении эффективности аграрного сектора.

Между руководством Белорусского государственного аграрного технического университета и СП «Унибокс» ООО найдено понимание в том, что подготовка кадров является в нынешних условиях главным приоритетом, без которого аграрный сектор нашей

республики успешно развиваться не сможет. Решение этой проблемы возможно в рамках определенной системы. Важнейшими факторами успеха системы подготовки высококвалифицированных кадров являются современная производственная база и высокоавторитетная школа педагогов. Если СП «Унибокс» ООО обладает первым фактором, то Белорусский государственный аграрный технический университет предлагает свою школу аграрных педагогов с известными именами профессоров и доцентов.

Первые шаги в направлении создания будущей системы подготовки высококвалифицированных кадров были предприняты еще в 2010 году. Тогда ректором БГАТУ Казаровцом Н.В. и генеральным директором СП «Унибокс» ООО Русаком С.Г. было принято решение о ежегодном прохождении стажировки студентов на базе сельскохозяйственных филиалов компании.

В текущем году сотрудничество в этом направлении расширилось. К этой работе присоединился Институт повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса. В 2011 г.организовали мастер-класс для слушателей группы резерва кадров руководителей АПК в филиалах «Агро-Бокс» и «Агро-Бокс-Зоотех».

Справочно. ***Филиалы «Агро-Бокс» и «Агро-Бокс-Зоотех» расположены в Червенском районе Минской области, входят в состав группы компаний СП «Унибокс» ООО. Первоначальео бывший колхоз вошел в составе одного филиала «Агро-Бокс», который в 2009 г был разделён на растениеводческий филиал «Агро-Бокс» и животноводческий «Агро-Бокс-Зоотех» . Это было сделано с целью повышения эффективности мониторинга доходов и расходов раздельно по растениеводству и животноводству.***

В 2004 г СП «Унибокс» ООО принял на свой баланс безнадёжное хозяйство. В то время среднегодовые надои составляли менее 2000 кг молока. За первое полугодие 2011 г. продуктивность каждого животного филиала увеличилась по сравнению с аналогичным периодом прошлого года почти на тонну и составила 3811 килограммов молока, расход кормов на производство ста килограммов сократился на 10 килограммов кормовых единиц, прибыль от одной коровы за 6 месяцев достигла 1345 тысяч рублей. При этом на долю кормов приходится половина всех затрат и более 11 процентов - на зарплату, которая у операторов машинного доения составляет в среднем 2,5 миллиона рублей в месяц.

На сегодняшний день филиалы компании развиваются успешно и динамично на достаточно высоком технологическом уровне с применением современных интенсивных технологий. С 2009 года филиал «Агро-Бокс» включено в Государственный реестр производителей элитных семян с правом их реализации.

В филиале "Агро-Бокс-Зоотех" осуществляется комплекс мер для включения предприятия в число племхозов республики. Компания обеспечивает необходимое обучение и подготовку кадров, использует новейшее и экспериментальное оборудование собственного производства для получения высоких результатов в производстве сельхозпродукции и снижении затрат.

Во время проведения мастер-класса слушатели ИПК узнали обо всех «маленьких», но очень важных секретах финансового успеха аграрного производства СП «Унибокс». В ходе учебы рассмотрен ряд актуальных проблем.

Ресурсосбережение. В работе молочно-товарной фермы "Чернова" филиала "Агро-Бокс-Зоотех" используются ресурсосберегающие технологии и возобновляемые источники энергии. Например, используется энергия от солнечных батарей и ветроустановки (рисунок 1).

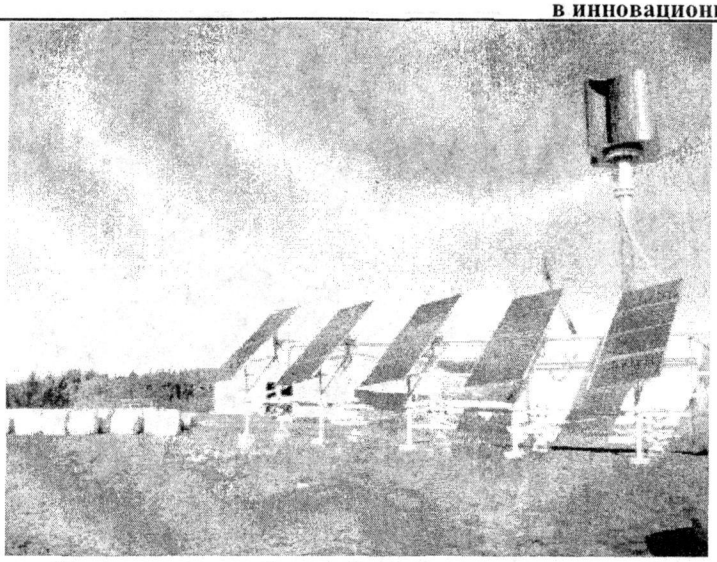


Рисунок 1 – Фотография солнечных батарей и ветроустановки на ферме «Чернова»

В коровниках стоят проточные поилки, по которым циркулирует теплая вода, подогретая в результате охлаждения молока. Использование тёплой воды в холодные сезоны года предотвращает снижение потребления корма (рисунок 2).

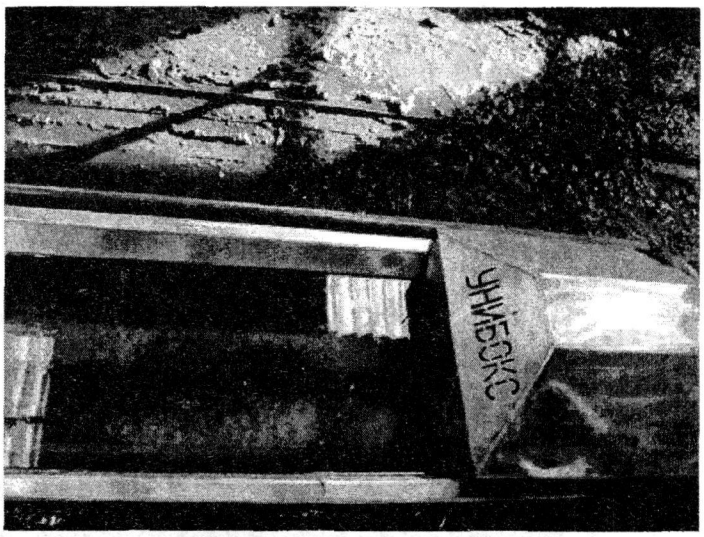


Рисунок 2 – Фотография проточной поилки с подогретой водой от рекуператоров

Технология кормления. Предприятие использует современные подходы и мировой научный опыт в организации кормления животных. Для этого на ферме имеются такое оборудование как шейкерное сито и искусственный рубец. Использование такого оборудования позволяет контролировать качество приготовленной кормосмеси. В предприятии задействована лаборатория по оценке качества корма. Здесь имеется самое современное оборудование, которое позволяет проводить даже спектральный анализ качества корма.

Заготовка кормов. Слушателям были продемонстрированы самые современные технологии заготовки кормов, такие как рулоны силоса в полимерной пленке и дробление влажного зерна. Благодаря использованию таких прогрессивных технологий животные предприятия круглый год обеспечены качественным кормом и экономится энергия на сушку фуражного зерна. (рисунок 3).

Рисунок 3 – Органолептическая оценка слушателями дробленого зерна кукурузы без использования консервантов

Воспроизводство стада. Для своевременного выявления животных в охоте на шею каждой коровы после отёла крепится специальный датчик активности. Этот датчик сигнализирует по каждому животному не только о приходе в охоту при повышении активности, но и о возможных проблемах со здоровьем при снижении активности.

Хранение кормов. Корма в хозяйстве хранят в крытых помещениях, что позволяет предотвратить попадание влаги и солнечного света. Таким образом обеспечивается отсутствие возможности поражения кормов плесенью и гнилостной микрофлорой. Скармливание таких кормов может обернуться большими проблемами для молочного скота.

Условия содержания животных. Животные содержатся в современных чистых, светлых и просторных помещениях, в которых может быть реализован самый высокий генетический потенциал (рисунок 4).

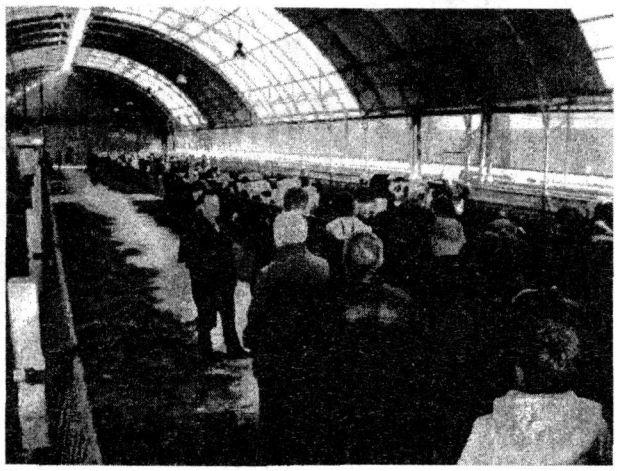


Рисунок 4 – Фотография инновационного помещения для сухостойных коров

Использование высокоэффективной техники. Компания СП «Унибокс» ООО осваивает производство современных машин и сельскохозяйственных объектов, которые изначально проходят испытания непосредственно на собственном агропроизводстве. Достижение успеха в современном производстве немыслимо без использования высокотехнологичной техники.

СООО «Ферабокс» производит современные надежные сельскохозяйственные машины по лицензиям ведущих западных компаний:

- сеялки и комбинированные агрегаты для посева зерновых и пропашных культур; активные почвообрабатывающие органы позволяют качественно готовить почву и экономить топливо;

- пресс-подборщики ФС-20 плотностью прессования позволяют заготавливать качественные травянистые корма с помощью обмотчика рулонов ОР-160, который упаковывает рулоны в полимерную пленку, длительное время сохраняя питательные вещества корма;

- мельницы-дробилки 80 ДС позволяющие измельчать зерно с влажностью до 50% образуя кормовую пасту, которая храниться в траншеях и является отличной кормовой добавкой для животных;

- кормосмесители-раздатчики КРГ-15, КРГ-17 качественно измельчают грубые корма, готовят и раздают животным полноценные кормовые смеси;

- полуприцепы многофункциональные ПМФ-18 и ПМФ-20 позволяют качественно и в агротехнические сроки вносить органические удобрения, а также перевозить большие объёмы любых сельскохозяйственных грузов.

Таким образом, объединение потенциалов компании «Унибокс» и Белорусского государственного аграрного технического университета позволит повысить качество подготовки кадров для аграрного сектора нашей страны.

УДК 37.012

МНОГОСТОРОННЯЯ КОММУНИКАЦИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Захарьева Л.В., (БГАТУ)

Интернационализация научного знания, интенсификация профессионального взаимодействия с зарубежными специалистами, обмен технологиями, возросший объем деловой переписки, политехнизация» языка и потребность в обмене научной информацией между странами привели к расширению коммуникативной сферы специалистов технического профиля.

Будущий инженер должен активно владеть иностранным языком как средством общения в социально обусловленных сферах повседневной жизни и своей профессиональной деятельности. Знание языка открывает широкий доступ к источникам научно-технической информации, дает возможность знакомиться с достижениями современного производства и творчески осмысливать зарубежный опыт, принимать участие в различных программах научного обмена. Успешность профессиональной иноязычной коммуникации оказывает непосредственное влияние на результаты труда инженера.

В связи с этим в последнее время возросло внимание к коммуникации. Коммуникация в процессе обучения иностранному языку представляет собой обмен информацией между ее участниками, взаимодействие партнеров по общению – обмен в процессе речи не только словами, но и действиями, поступками, и восприятие общающимися друг друга.

Многосторонняя коммуникация предполагает не только обмен и передачу информации, но и развитие профессиональных качеств будущего специалиста средствами иностранного языка, а также формирование отношения к себе, к другим людям, к обществу в целом, обмен деятельностью, инновационными приемами, средствами, технологиями, изменение ценностных установок и мотивации поведения, обмен эмоциями.

Многосторонняя коммуникация на занятиях иностранного языка осуществляется в тех видах общения, которые предполагают прагматические цели и конструктивность решений,

и готовность каждого партнера к адекватному поведению. Различают познавательную, убеждающую, экспрессивная, суггестивную и др. коммуникации. Для каждого вида характерны свои цели и ожидаемый результат, условия организации, а также коммуникативные формы и средства.

Целью познавательной коммуникации является расширить информационный фонд партнера, передать необходимую информацию, прокомментировать те или иные сведения на иностранном языке.

Условия организации данного вида коммуникации: учет познавательных возможностей конкретных партнеров по общению, их индивидуальных установок на получение новой информации и интеллектуальных возможностей для ее переработки, понимания и восприятия.

Коммуникативные формы: семинары, доклады и сообщения, беседы и консультации, отчеты, а также письменные работы (рефераты, контрольные, проектные), позволяющие оценить степень усвоения теории вопроса, просмотр обучающих программ.

Коммуникативные средства и технологии: комментарий, аргументация и доказательство; характеристика причинно-следственных связей, сравнительный анализ; интерпретация новой лексики, резюмирование, речевая культура и ораторское мастерство.

Ожидаемый результат: освоение новой информации и применение ее в практической деятельности, внедрение инноваций и саморазвитие.

Цель убеждающей коммуникации: вызвать у партнера определенные чувства и сформировать ценностные ориентации и установки; убедить в правомерности стратегий взаимодействия; сделать своим единомышленником.

Условия организации коммуникации: опора на восприимчивость партнера, его личностную мотивацию и интеллектуально-эмоциональную культуру.

Коммуникативные формы: пресс-конференция, дискуссия, спор, переговоры, напутствие, комплимент, беседа, презентация, «круглый стол».

Коммуникативные средства и технологии: аргументация, демонстрация и доказательство; разъяснение и сравнительный анализ; факты, цифры и примеры, показывающие преимущества; опора на эмоциональный настрой партнера; учет контраргументов партнера; психологические приемы присоединения, формирование аттракции, создание атмосферы доверия.

Ожидаемый результат: привлечение партнера на свою позицию, изменение личностных установок, взглядов, убеждений, переориентация целей.

Экспрессивная коммуникация призвана сформировать у партнера психоэмоциональный настрой, передать чувства, переживания, побудить к необходимому действию.

Условия организации коммуникации: опора на эмоциональную сферу партнера, использование художественно-эстетических средств воздействия на все сенсорные каналы партнера.

Коммуникативные формы: речи по специальному поводу, презентации, беседы, рассказы о ситуации, о предприятии, о человеке; мозговой штурм, демонстрации видео-, кинофрагментов, анализ возможных последствий и др..

Коммуникативные средства и технологии: использование кратких речевых конструкций, эмоционально окрашенная, образная лексика, актерское мастерство (улыбка, голос, взгляд, жесты, мимика), аудио- и видеоматериалы.

Ожидаемый результат: изменение настроения партнера, провоцирование необходимых чувств (сострадания, сопереживания), вовлечение в конкретные акции и действия.

Суггестивная коммуникация оказывает внушающее воздействие на партнера для изменения его мотивации, ценностных ориентаций и установок, поведения и отношения.

Условия организации коммуникации: внушаемость партнера, его недостаточная информированность, недостаточная критичность ума, высокий авторитет суггестора (осуществляющего внушение), создание атмосферы доверительности.

Коммуникативные формы: беседы, митинги, пресс-конференции, брифинги, дебаты, реклама, собрания, консультации, тренинг.

Коммуникативные средства и технологии: разъяснение внушаемых установок, управление эмоциональным напряжение, внушение через приемы: идентификация, ссылки на авторитет, персонификация; предупреждение, угроза, шантаж, психологический террор, психологическое присоединение.

Ожидаемый результат: изменение поведения партнера, смена установок, ценностных ориентаций.

Перечисленные виды коммуникации позволяют определить специфику, грамотно использовать жанр, коммуникативные средства и технологии, получить планируемый результат, более эффективно подготовиться к той или иной коммуникативной деятельности, разработать сценарии вербального и невербального поведения в конкретной ситуации общения и учесть особенности партнера.

многосторонняя коммуникация осуществляется поэтапно.

На первом этапе – это передача и принятие информации, ее кодирование и декодирование, осуществляющие выравнивание различий, имеющихся в исходной информированности вступивших в контакт индивидов. Однако уже на этом этапе коммуникация не сводится только к передаче и принятию информации, в скрытом виде она включает и взаимное отношение участников. Так, со стороны говорящего имеет место антиципация (предвосхищение) того, как воспримет слушатель (реципиент) передаваемую ему информацию. В свою очередь реципиент реконструирует контекст получаемой им информации: исходный замысел говорящего, его опыт, знания и т.п.

На втором этапе коммуникация Она представляет собой взаимную передачу и принятие значений участниками и приобретает взаимный характер. На этом этапе коммуникация непосредственно связана с их совместной деятельностью по решению общей задачи, которая ведет к некоторой дифференциации функций не только в деятельности, но и в связанной с ней коммуникации, которая в этом случае принимает характер информирования, спрашивания, обучения, инструктажа, побуждения к действию и т.д., обеспечивая слаженность совместной работы. Обмен знаниями, соображениями, решениями, на который данная коммуникация направлена, подчинен совместному решению задачи — получению нужных сведений, усвоению учебного материала, открытию новых знаний и др.

На третьем этапе наиболее существенным в коммуникации становиться стремление понять установки и взгляды друг друга, прислушаться к мнению других, даже когда с ним не соглашаются и т.д. В этом случае коммуникация направлена на формирование общей оценки достигнутых результатов, вкладов отдельных участников. Стремление к общей оценке может натолкнуться на препятствие, заключающееся в разности основных ценностей, с которыми отдельные участники вступают в коммуникацию. Этот этап коммуникации связан с коллективным характером взаимных отношений.

Многосторонняя коммуникация эффективна и имеет хорошие результаты, если студенты открыты для обучения и активно включаются во взаимоотношения и сотрудничество с другими участниками образовательного процесса; получают возможность для анализа своей деятельности и реализации собственного потенциала; могут быть самими собой, не бояться выражать себя, допускать ошибки, при условии, что они не подвергаются за это критике и не получают негативной оценки.

Литература

1. Елухина Н.В. Роль дискурса в межкультурной коммуникации и методика формирования дискурсивной компетенции // Иностранные языки в школе. – 2002, – №3
2. Леушина, И.В. Совершенствование иноязычной подготовки будущих специалистов технического профиля в условиях многоуровневой системы высшего профессионального образования: дис. … канд. пед. наук / И.В. Леушина. – М., 2004.
3. Образцов, П.И. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку на неязыковых факультетах вузов / П. И. Образцов, О. Ю.Иванова. - Орел: ОГУ, 2005.
4. Поченцов Г.Г. Теория коммуникации. / Г.Г. Поченцов. – М.; Киев, 2001.

УДК 37.01

НЕПРЕРЫВНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ

Сафроненко Л.В. к.т.н., БГАТУ

Системность и стратегическая направленность образования, рациональное использование высококвалифицированных специалистов и руководителей, включая кадры массовых профессий, является необходимым условием инновационного развития агропромышленного комплекса. Непрерывность образования обусловлена задачами приоритетных национальных проектов и государственных программ развития всех отраслей АПК на 2011-2015 годы и продовольственной безопасностью страны.

Доля мясомолочной промышленности в общем объеме промышленного производства составляет около 60% всей пищевой промышленности Республики Беларусь. Она представлена 22 технически оснащенными мясокомбинатами и 43 молочными заводами. Мясокомбинаты перерабатывают около 70% всего реализованного скота, на молокоперерабатывающие заводы направляется 90% произведенного молока. Последипломное образование специалистов мясомолочной промышленности по всем специальностям: инженер-технолог, инженер-микробиолог, инженер-химик, инженер-радиолог до настоящего времени не носило системного характера. Оно осуществлялось различными организациями как в самой республике, так и в Российской Федерации, по различным учебным программам. В тоже время проведенное в 2005-2010 годах техническое переоснащение перерабатывающей отрасли, высокая конкуренция на внешних рынках требуют инновационного развития и получения современных знаний в области переработки мясного и молочного сырья в продукты с высокой добавленной стоимостью с качественными показателями соответствующими мировым стандартам.

В 2011 году по инициативе Министерства сельского хозяйства и продовольствия Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК Белорусского государственного аграрного университета приступил к разработке учебно-тематических планов по всем необходимым специальностям для повышения квалификации специалистов мясомолочной промышленности. На предприятия отрасли были разосланы информационные письма с предложением о повышении квалификации специалистов. В декабре 2011 годы были проведены занятия с 27 инженерами химиками молочных организаций. Слушатели ознакомились с современными методами контроля качества сырья и готовой продукции, проведением валидации альтернативных методов контроля, совершенствованием контроля с учетом требований законодательства Республики Беларусь, Единого экономического пространства, Европейского Союза, внутренним аудитом систем менеджмента качества и др.

В 2012 году планируется обучение инженеров- микробиологов по программе «Микробиология молока и молочных продуктов. Организация микробиологического контроля. Использование бактериальных заквасок и концентратов». Инженеры технологи будут заниматься по узким специальностям : «Технология функциональных продуктов», « Технология полутвердых сыров и плавленых сыров», «Технология масла и сухих молочных продуктов». Практические занятия будут проходить не только на базе института, но и в научно-практических центрах НАН Беларуси и на современных, оснащенных передовой техникой, предприятиях. По данным перерабатывающих организаций требуется также повышение квалификации контролеров качества сырья и готовых продуктов и специалистов по сенсорной оценке.

Таким образом, стремительное развитие науки и практики в переработке сырья, создании новых технологий и техники, глубокие интеграционные процессы и жесткая конкуренция на рынке продовольствия требует непрерывности образования специалистов для инновационного развития мясомолочной отрасли.

УДК 37.018.46

РОЛЬ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Лахно Н.Д., Государственное Объединение "Витебский концерн "Мясо - молочные продукты"

Одним из основных факторов повышения эффективности функционирования предприятий агропромышленного комплекса (далее – АПК), их постоянного развития, конкурентоспособности выпускаемой продукции, создания новых рабочих мест и обеспечения занятости населения является широкое применение инновации. Переход на инновационный путь развития – одна из важнейших задач Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь до 2020 года.

Инновационное развитие агропромышленного комплекса дает в результате его качественное преобразование. Обеспечивается это постоянно расширяющимся использованием более совершенных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции, применением прогрессивных организационно-экономических моделей, современных и информационных технологий и других нововведений.

Динамика научно-технического развития АПК отражает в частности и состояние перерабатывающей отрасли Витебской области, где активно идет процесс вложения инвестиций.

Производители мясомолочной продукции понимают, что курс на внедрение инноваций, ускоренное техническое и технологическое переоснащение производства позволит расширить ассортимент продукции, улучшить его качество и сроки хранения, а значит позволит сохранить свое присутствие на внутреннем и активно продвигаться на внешние рынки.

С 2006 года по 2010 год мясо и молокоперерабатывающими предприятиями Витебской области вложено инвестиций на сумму 488,5 млрд. рублей, а в 2011 году на предприятия переработки для технического перевооружения отрасли было направлено 315,5 млрд. рублей.

За этот период проведена модернизация оборудования, введены цеха по выпуску цельномолочной продукции, реконструкция холодильных камер, аммиачно -

компрессорных участков, реконструкция ряда цехов и участков, приобретены и внедрены современные линии по производству различной молочной продукции, начато строительство цеха по производству твердых сыров.

За последние три года в области обеспечена продовольственная безопасность региона. За 2011 год поставка молочных продуктов на рынок Витебской области увеличилась на 11 процентов, республики - на 9 процентов к прошлому году, мясных – на 21 процент. На рынок города Витебска поставлено цельномолочной продукции на 15 процентов больше уровня 2010 года, мяса и колбасных изделий - на 40 процентов. Кроме этого предприятиям торговли города Минска реализовано продукции на 10 процентов больше в сравнении с 2010 годом.

В 2011 году удельный вес отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции по мясо и молокоперерабатывающим предприятиям составил 27 процентов при доведенном прогнозном параметре 21 процент.

В этом аспекте наиболее характерным примером является внедрение инновационного проекта в открытом акционерном обществе "Верхнедвинский маслосырзавод", где в 2011 году введён в строй цех по переработке сыворотки, мощностью 200 т. в сутки. Этот цех позволит предприятию первыми в республике получать новый инновационный продукт - сыворотку сухую деминерализованную.

В 2011 году получено 434 тонны сыворотки сухой. Из неё – 230 деминерализованной. Реализовано 350 тонн на сумму 2620 млн. руб., рентабельность реализованной продукции достигает 80 %.

Сейчас у предприятия появилась возможность не только занять нишу внутреннего рынка (уже проявили интерес к нашей продукции такие предприятия как ОАО "Витьба", ОАО "Коммунарка", ОАО "Витебский мясокомбинат"), но и поставлять деминерализированную сыворотку на экспорт, что позволит получить в 2012 г. дополнительную валютную выручку в сумме 2,2 млн. долларов.

Ввод цеха по переработке сухой сыворотке улучшит к тому же экологическую обстановку в районе, сделает процесс переработки молока безотходным, улучшит экономические показатели предприятия.

Совершенно по новым инновационным технологиям выпускается творожно - сырковая продукция (аэрированные творроги, десерты, пудинги) на ОАО "Полоцкий молочный комбинат ".

В 2012 году для развития перерабатывающих предприятий также планируется привлечь средства инновационных кредитных линий. Общая стоимость объектов составит 260 млрд. рублей.

Модернизация производства позволит увеличить в 2012 году производство товарной продукции в 2.2 раза и довести этот показатель до 4 трлн. рублей, а экспорт продукции в 1.3 раза с объемом реализации 325 млн. долларов США.

Однако за внедрением инновационных технологий, обслуживанием современного оборудования, стоит конкретный специалист, от профессиональной подготовки которого зависит результат производства продукции. Сегодня агропромышленному комплексу нужны профессионалы нового поколения – способные работать с современной техникой, инновационными материалами.

Количество работающих руководителей, специалистов, рабочих массовых профессий на мясоперерабатывающих предприятиях Витебской области составляет более 10 тысяч человек, из которых 1,9 тысячи человек – руководящие работники и специалисты, 62 процента из них имеют высшее образование. Ежегодно более 66 процентов работников повышают свой профессиональный уровень в различных учреждениях образования республики. Входит в практику и стажерские практики молодых специалистов. Так,

выпускники 2011 года учреждения образования "Могилевский университет продовольствия", направленные на работу в совместное общество с ограниченной ответственностью "МолокоВитебск-Мега" одним из учредителей которого является ОАО «Молоко» г. Витебск и основной деятельностью которого будет производство инновационного продукта – сухой деминерализованной сыворотки, прежде чем приступят к работе в этом обществе проходят в настоящее время стажерскую практику на Верхнедвинском маслосырзаводе, где налажено производство этого продукта. Это позволит молодым специалистам ознакомиться на практике с новейшими технологиями производства инновационной продукции, приобрести навыки по обслуживанию современного оборудования.

Следует отметить, что руководители и специалисты предприятий понимают необходимость, практическую значимость последипломного образования. Учитывая современные технологии производства повышение квалификации кадров сегодня наиболее актуально. Однако этот процесс не должен быть эпизодическим. Поэтому на предприятиях, входящих в состав объединения, в рамках разработанных кадровых программ определены графики повышения квалификации кадров. Переход к непрерывному образованию предъявляет и новые требования к системе повышения квалификации кадров на республиканском уровне. Особую роль здесь должны сыграть новые методики, применяемые учреждениями образования в повышении квалификации и переподготовки кадров. Это модели и технологии дистанционного образования, широкое использование современных средств коммуникации, создание региональных консультационных центров. Все это даст возможность не только сократить сроки отрыва работников от производства при обучении, но повысит их образовательный и культурный уровень, а также постоянную потребность в самообразовании. Ведь наличие достаточного количества квалифицированных специалистов дает возможность предприятию превращать новейшие научно-технические разработки в инновационный продукт. Переход к такому принципу непрерывного образования потребует и квалифицированных преподавателей владеющих вопросами инновационных технологий.

С другой стороны инновационная экономика требует от высших, средних специальных и профессионально-технических учреждений образования специалистов с принципиально новыми навыками и умениями, а значит и новых программ обучения, помогающих выпускникам вышеуказанных учреждений образования овладеть перспективными знаниями, позволяющими работать им на современном оборудовании, обеспечивать их профессиональную мобильность.

Литература

1.Оглобин Е., Санду И. Научно-технический прогресс в сельском хозяйстве. АПК: Экономика и управление ,2001 , № 2, с. 8-12.

2.МарковА., Гончаров В. Теоретические аспекты моделирования инновационных процессов в экономике. Экономика и общество, 2004, № 3, с.85.

3. Рыбалкин П.Н. Инновационная деятельность в условиях рынка 1996. с 43-45.

4.Кашубо Н. Управление инновационными процессами в АПК. Экономика и управление, 2001, № 4, с. 51-55

4. Гусаков В. Инновационное развитие аграрной науки. Наука и инновации, № 11 (57), 2007.

5. Трофимчик Л.Е. Роль и задачи аграрного образования в реализации инновационного развития экономики, 2008.

6. Статистические отчеты о численности, составе и профессиональном обучении (форма 6-т) государственного объединения "Витебский концерн "мясо - молочные продукты ".

УДК 37.037.1:001.895

РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА СО СТУДЕНТАМИ БГАТУ

Смольский С.М., к.б.н.,
(БГАТУ)

Физическая культура является одной из сфер социальной деятельности человека, направленной на укрепление здоровья, развитие физических способностей и применение их в соответствии с запросами общества и личности. Физическая культура обеспечивает формирование основных жизненно важных двигательных навыков и умений, оптимального уровня разносторонней физической подготовки, что очень важно при освоении новой профессии, развитии профессиональных качеств и устойчивости к вредным факторам труда. Будущий специалист аграрно-промышленного комплекса, наряду с профессиональными знаниями, обязан обладать соответствующей физической подготовкой, иметь навыки культуры здорового образа жизни, для оптимальной и максимально продуктивной организации своей деятельности.

В университете физическая культура в сфере воспитания и образования используется в единстве двух компонентов. Первый, базовый компонент, призван создать у студентов целостное теоретическое представление о физической культуре, культуре здоровья как элементе общей культуры человека. Это достигается путем усвоения основ знаний о всестороннем физическом и духовном развитии личности, материалов таких наук как теория и история физической культуры и спорта, гигиена, психология, физиология физического воспитания, биомеханика физических упражнений и понимания таких связей, как «человек-человек», «человек-общество», «человек-производство», «человек-государство», «человек-природа». На основе базового компонента формируются привычки здорового образа жизни, повышается уровень физической культуры студентов.

Второй, вариативный компонент, ориентирует процесс физического воспитания на творческое усвоение способов физкультурно-оздоровительной и спортивной деятельности и умения их применять при решении оздоровительных, образовательных, развивающих и воспитательных задач.

Выполнение обозначенных задач осуществляется в ходе межфакультетских соревнований по основным видам спорта, соревнований первокурсников, спартакиад общежитий, выполнения нормативов по физической подготовке, реализации профессионально-прикладных программ физической и психофизической подготовки, участия сборных команд университета в областных и республиканских соревнованиях. При этом учитываются интересы студентов по видам спорта и системам физической подготовки. С ними проводится просветительская работа в форме лекций, раскрывающих возможности человеческого организма, особенности его функционирования, взаимосвязи физического, психологического и духовного здоровья человека. Организуются мероприятия, направленные на разъяснение последствий наркомании, алкоголизма и табакокурения. Студентам предоставляется информация по проблемам экологии мышления, здорового питания, физической активности, личной гигиены, режима дня, планирования семьи и др.

В процессе спортивно-оздоровительной работы реализуется совокупность мер, обеспечивающих: усвоение студентами принципов и навыков здорового образа жизни, воспитание в них убеждённости в необходимости регулярных занятий физической культурой и спортом, сохранение и укрепление здоровья студентов, содействие правильному формированию и всестороннему развитию организма, популяризации спорта и совершенствованию спортивного мастерства студентов–спортсменов.

Вариативный компонент так же учитывает национальную специфику, содержание физического воспитания, варьируемое преподавателем, определяемое самим университетом и свободно выбираемое конкретным студентом.

Учитывая, что многие из воспитанников кафедры, придя на производство, могут продолжить работу своих учителей, став тренерами и руководителями спортивных школ и секций, им преподаются основы закаливания, правила техники безопасности на занятиях, средства и методы развития двигательных способностей, основы спортивной тренировки, приемы и методы самоконтроля, саморегуляции физических и психических состояний. Изучаются способы двигательной деятельности: циклические и ациклические локомоции, перемещение предметов в пространстве, акробатические и гимнастические упражнения на снарядах, баллистические двигательные действия, метание на меткость, движение прицеливания, двигательные действия подвижных и спортивных игр.

Совершенствование спортивной деятельности ориентировано на осуществление соревновательной деятельности в одном или нескольких видах спорта, на спортивные достижения, развитие организаторских умений и навыков проведения спортивных занятий, выполнение роли капитана команды и судьи.

Сочетание базовой и вариативной частей содержания физического воспитания позволяет повысить значение физической культуры в воспитании привычек здорового образа жизни и более полно удовлетворить потребности индивидов в самопознании и самосовершенствовании.

Для дополнительного совершенствования физической формы и достижения лучших спортивных результатов в университете на базе спортклуба организована работа отделения спортивного совершенствования. Студенты занимаются в секциях по 20 видам спорта.

Традиционным стало проведение студенческой спартакиады по 13 видам спорта, в которых принимают участие более 2000 человек по шахматам и шашкам, волейболу, баскетболу, лыжным гонкам, настольному теннису, армрестлингу, гиревому спорту и другим видам спорта. Ежегодно проводятся университетские праздники: «День здоровья», «Бодрость и здоровье» для работников, спортивно-культурный праздник. В которых принимают участие более 180 преподавателей и сотрудников. Работают 7 секций по интересам.

Наряду с возможностью посещать секции спортивного клуба студенты занимаются самостоятельно в специально оборудованных в студенческих общежитиях спортивных комнатах, оснащенных необходимым инвентарем и тренажерами. В общежитиях традиционно организуются соревнования по баскетболу, футболу, волейболу, настольному теннису, шашкам и шахматам.

Многие выпускники университета являются спортивной гордостью не только вуза, но и всей страны. Всего за последние пять лет существования кафедры физического воспитания и спорта, спортивного клуба подготовлено 4 чемпиона и призера чемпионатов мира, 1 обладатель кубка мира и 1 кубка Республики Беларусь, 2 мастера спорта международного класса, 14 мастеров спорта, около 25 кандидатов в мастера спорта, 42 чемпиона и призера Республиканской универсиады по различным видам спорта, 100 тренеров-общественников.

Являясь центром проведения спортивно-массовых мероприятий Первомайского района г. Минска и областного комитета профсоюзов агропромышленного комплекса университет принял участие в 52 международных, республиканских, городских и районных мероприятиях.

Современная спортивная база, хорошая организация и активное вовлечение студентов в физкультурно-оздоровительные мероприятия, посещение городских и республиканских мероприятий в качестве болельщиков, все это содействует повышению популярности спортивного движения в нашем университете. Способствует покорению новых спортивных

вершин и пополнению рядов спортивной элиты нашего государства, подготовке здоровых сильных, всесторонне развитых специалистов агропромышленного комплекса, а так же привлечению максимально возможное количество студентов к регулярным занятиям физической культурой и спортом.

УДК 37.018.4

ВОЗМОЖНОСТИ РАБОТЫ СЕТЕВОГО ЭЛЕКТРОННОГО МЕТОДИЧЕСКОГО КАБИНЕТА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В АПК

Волосожар С.В.
(БГАТУ)

Информационные и коммуникационные технологии занимают все более значимое место в профессиональной деятельности педагога. Все чаще на занятиях используют обучающие программы, разработанные профессионалами в области компьютерных технологий или методические и дидактические материалы, подготовленные самими преподавателями с использованием доступных программных средств. Это отдельные учебные тексты, презентации, тесты, реализованные в Microsoft Office. Реже встречаются работы преподавателей, в которых осуществляется синтез обучающих программ, материалов, размещенных на образовательных ресурсах учреждения образования, доступных в сети Интернет. Совсем редко мы встречаем педагогов, позиционирующих себя в Интернете, готовых к общению в чате и по электронной почте, организующих педагогические форумы по актуальным вопросам обучения и воспитания, представляющих в сети свои материалы и организующих психолого-педагогическое сопровождение обучаемых.

Современный методический кабинет осуществляет методическое сопровождение учебно-воспитательного процесса: заседание профессиональных формирований, консультации, изучение качества обучения, организация постояннодействующих выставок, работа по самообразованию, обобщение передового педагогического опыта, ознакомление с новинками в области методики и дидактики, написание справок и рекомендаций. В условиях активного внедрения ИКТ в образование все эти задачи можно сделать более доступными для педагогов и обучаемых, создав ресурсы сетевого электронного методического кабинета.

Сегодня мало найдется тех, кто не имеет никакого представления о сетевых сервисах служб Google. Выбор в пользу сервиса Google был сделан потому, что это не только поисковая система, но и новый тип интеграции различных сетевых служб, которые:

- объединены единой концепцией;
- реализуют наиболее востребованные различными категориями пользователей (от совсем неквалифицированных до специалистов высочайшей квалификации) в сети операции;
- в большинстве – бесплатны;
- понятны и быстро реализуемы;
- надежно обеспечивают хранение вашей информации в сети;
- стремительно развиваются силами лучших специалистов мира в области компьютерных технологий, регулярно обновляясь и совершенствуя тем самым ваши знания и умения, а может быть, и профессионализм в области использования сетевых технологий. (1)

С помощью служб Google можно организовать взаимодействие участников образовательного процесса и хранение в сети:

• методических и дидактических материалов (текстовые документы, презентации и т.д.);

• расписание занятий на основе календаря событий;

• анкет;

• фото и видеоматериалов(2).

Все эти информационные материалы можно представить на открытом (частично открытом) для всех сайте или аккаунте.

Для этих целей понадобятся службы Google: система почты Gmail, Страница iGoogle, Календарь, Документы, Группы, Сайты, Фотографии Picasa, видеоматериалы YouTube, Чат Talk.

Одной из наиболее значимых служб Google для педагога является служба Документы, назначение которой – предоставить пользователям возможность не только создавать и хранить свои тексты, презентации, электронные таблицы и формы анкет, т.е. документы в широком смысле слова, в Сети, но и организовать их online-редактирование несколькими пользователями одновременно, так называемое совместное редактирование. Документы Google поддерживают большинство используемых форматов файлов, в том числе DOC, XLS, ODT, ODS, RTF, CSV, PPT и др., что подразумевает понимание файлов этих форматов и представление их содержательной части соответствующими приложениями службы Документы.

Интерфейс сетевой службы интуитивно понятен, основные области интерфейса службы Google Документы представлены на рисунке 1 и включают:

• область системы поиска Google;

• управляющие кнопки службы Документы;

• левую боковую панель – функции службы Документы для создания и загрузки различных типов документов и структуры папок ваших документов;

• справа – рабочую область (папки и документы).

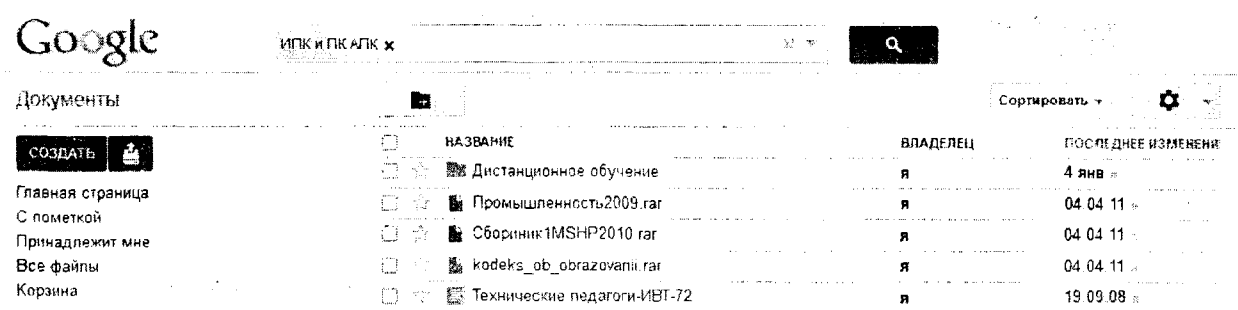


Рисунок 1 - Интерфейс службы Google Документы

Пользуясь возможностями этой службы, мы можем online создавать новые документы. Открыв выпадающее меню по кнопке создать появляется выбор документов: текстовый документ, презентация, электронная таблица, форма, рисунок или папка.

Создание текстового документа предполагает ввод и редактирование текста, вставку изображения, таблиц, сносок, колонтитулов, оформление стилей для автоматического создания оглавлений, форматирование в соответствии с возможностями всех контекстных меню (рисунок 2).

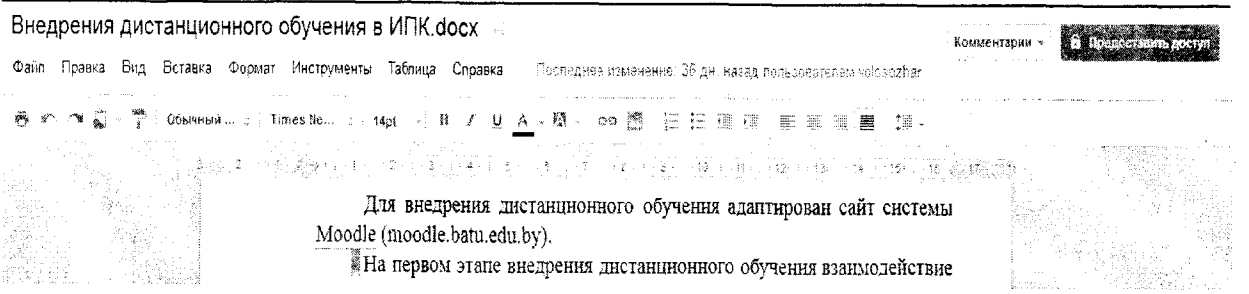


Рисунок 2 - Режим редактирования текстового документа

Данный редактор удобно использовать при совместной работе с документом нескольких авторов. Служба позволяет открыть доступ пользователям к редактируемому документу как для соавторов (с правом удаления и правки документа), так и читателям (только для просмотра) (рисунки 3, 4).

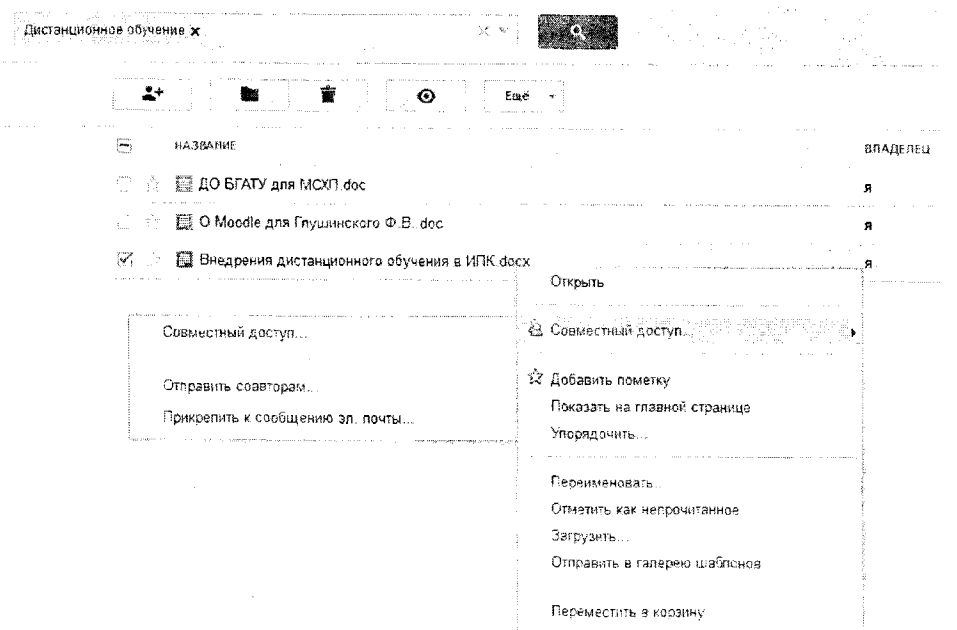


Рисунок 3 - Приглашение соавторов к работе.

Наполнять содержанием сетевой электронный методический кабинет можно в зависимости от целей подразделений такой деятельности в Сети. Если перейти к работе педагогов, то интересен не опыт организации отдельного автономного методического кабинета, а создание сети кабинетов преподавателей, методистов и обучаемых.

Безусловно, электронный кабинет слушателя на основе аккаунта Google уже через год будет представлять внушительное портфолио, где не просто будут собраны выполненные работы по разным предметным дисциплинам, а можно будет:

- восстановить и проанализировать процесс принятия решения в пользу той или иной концепции работ выполненных за время учебы, причем обратиться к любой из ее версий;
- приучить обучаемых к ведению сетевых заметок, рефлексии, постепенно переходя от закрытого варианта кабинета к полностью открытой системе персонального электронного кабинета;
- сформировать каждому персональную библиотеку цифровых ресурсов виртуальной среды и регулярно отслеживать обновления новостных каналов.

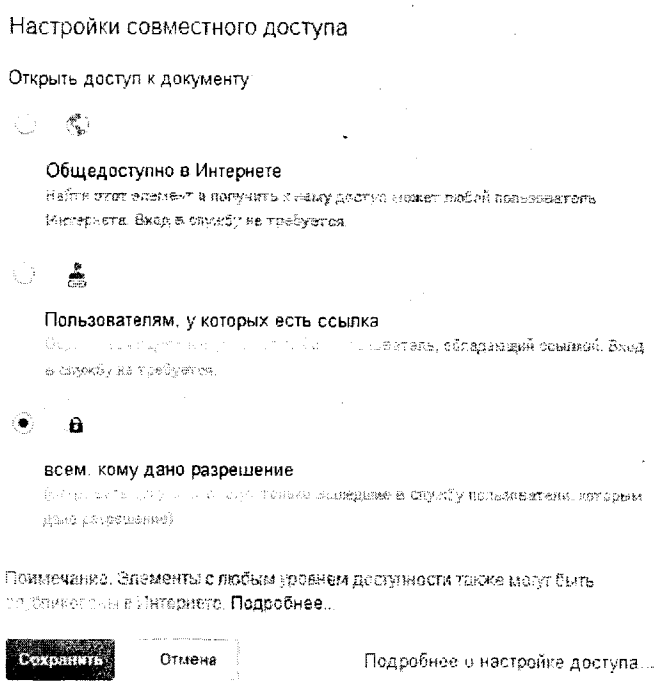


Рисунок 4 - Настройка разрешений совместного доступа.

Литература

1. Днепров А. Google. Секреты эффективного поиска и дополнительные сервисы. Популярный самоучитель. – СПб.: Питер, 2007. – 160с.: ил.

2. Сидорова Е.В. Используем сервисы Google: электронный кабинет преподавателя. – СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 288с.: ил.

Сетевые ресурсы

3. Википедия. Свободная энциклопедия. //режим доступа http://ru.wikipedia.org (10.01.2012)

4. Справочная система Google// режим доступа http://support.google.com/?hl=ru (10.01.2012)

УДК 37.01:336

РОЛЬ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ФИНАНСОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКОЙ

Шиян В.А. (БГАТУ)

Век живи — век учись. Известная с давних времён поговорка идеально подходит для выражения сути непрерывного образования — обучения через всю жизнь (Lifelong learning). Во многих западных странах, где осознали, что без системы постоянного обновления знаний и компетенций работников невозможно строить инновационную экономику, уже давно создают условия для массового участия взрослого населения в

программах обучения. В Австрии в них задействовано 89 процентов жителей, в Дании — почти 80, Финляндии — 77, Швеции — 71, Швейцарии — 68.

Среди принципов устойчивого развития, провозглашенных ООН, особое место занимает принцип непрерывного образования граждан в течение всей их жизни. Эта цель связана с решением важнейшей проблемы человечества - недоиспользованием каждым предыдущим поколением своего ресурса, опыта и творческой энергии созидания. Непрерывное образование и, прежде всего, образование взрослых, служит средством систематической актуализации накапливаемых в мире знаний, обеспечивает рост человеческого капитала в сообществе, позволяет людям максимально и наиболее эффективно реализовать себя в процессе жизнедеятельности.

Непрерывное образование – приоритетная проблема, вызванная к жизни современным этапом научно-технического развития и теми политическими, социально-экономическими и культурологическими изменениями, которые происходят во всем мире. Она находится в стадии глубокого осмысления философами, социологами, педагогами, экономистами и представителями других наук. Известно, что одно из направлений Болонского процесса, гармонизирующего образовательные системы европейских государств, – это создание универсальной системы непрерывного образования. Большая роль при этом отводится программам постоянного обновления знаний, навыков и компетенций, созданию системы обучения через всю жизнь.

В качестве одной из основных задач, которые определил Глава государства А.Г. Лукашенко в своем выступлении на IV Всебелорусском народном собрании, является обеспечение последовательного изменения облика белорусской экономики посредством модернизации действующих производств и создания новых наукоемких секторов и предприятий с тем, чтобы в новой пятилетке доля инновационной, высокорентабельной продукции в общем объеме промышленного производства составила не менее 20%.

В агропромышленном комплексе предусматривается реализация таких приоритетных направлений, как формирование экономического механизма хозяйствования в рыночных условиях, обеспечивающего повышение эффективности агропромышленного производства, развитие предпринимательства, привлечение инвестиций в сельскую местность, активизация инновационной деятельности в АПК, его техническое переоснащение с переходом на адаптивные ресурсосберегающие технологии в растениеводстве, животноводстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

В решении поставленных задач образование, наука – ключевые стратегические ресурсы. Вопросы чему? и как учить? в условиях перехода экономики к инновационному развитию требует от каждого педагогического коллектива в целом и каждого преподавателя в отдельности знаний о предстоящих структурных изменениях экономики республики и ее аграрного сектора. По сути, формируется модель специалиста, управленца качественно нового уровня. Сельскохозяйственному производству нужны компетентные профессиональные кадры с экономическим мышлением, с достаточно сформированными знаниями и умениями в области финансов, маркетинга, менеджмента, экономического анализа, владеющие информационными технологиями, умеющие работать на конечный финансовый результат.

В данном аспекте очень важна непрерывность системы финансового образования. А для этого необходима и соответствующая институционная обеспеченность. Причем такая обеспеченность должна быть как в фундаментально-теоретическом плане, так и в прикладном. Система непрерывного образования должна способствовать внедрению передового опыта в повседневную практику. Поэтому основными принципами для системы непрерывного финансового образования в инвестиционной сфере сельскохозяйственного производства и переработки сельскохозяйственной продукции должны стать те

положения, которые изложены в Меморандуме непрерывного образования Европейского Союза:

Принцип 1: Новые базовые знания и навыки для всех;

Принцип 2: Увеличение инвестиций в человеческие ресурсы;

Принцип 3: Инновационные методики преподавания и учения;

Принцип 4: Новая система оценки полученного образования;

Принцип 5: Развитие наставничества и консультирования;

Принцип 6: Приближение образования к дому.

Фундаментом в работе экономических и финансовых служб предприятий является бухгалтерский учет.

Бухгалтерская профессия играет большую роль и в макроэкономике. Мир меняется в сторону глобализации экономических рынков, инвестиционные границы расширяются. Профессиональный бухгалтер должен обладать широтой мышления, чтобы понимать основы современного бизнеса и правильно (с точки зрения изменяющегося законодательства), своевременно отражать на счетах бухгалтерского учета все хозяйственные операции

Коммерческие и иные организации сталкиваются с все более комплексными и сложными задачами финансового характера. Управление финансовыми рисками становится все более важной задачей. Информационные технологии ускоренно развиваются, в жизнь бухгалтерских служб вошел Интернет и новые технологии по обработке и учету первичных учетных документов и составлению бухгалтерской, статистической отчетности. Торговля и коммерческая деятельность предприятий приобретают все более широкий международный характер.

В этих условиях возросла потребность в том, чтобы профессиональный главный бухгалтер был не просто счетоводом, а экспертом с прекрасными навыками общения и способностями удовлетворить информационные потребности новой экономики. В дополнение к специальным бухгалтерским знаниям и навыкам профессиональный главный бухгалтер должен иметь навыки, которые позволят ему, при необходимости, быть бизнес-консультантом, финансовым аналитиком, менеджером, участвовать в переговорных процессах. В этом и заключается роль непрерывного финансового образования. Востребованному специалисту необходимо понимать и владеть всеми финансовыми инновациями (новыми финансовыми инструментами, новыми методами работы на финансовом рынке). На данный момент существует острая необходимость в обновлении бухгалтерского образования и практического опыта.

Таким образом, система непрерывного образования на современном этапе должна представлять возможности многопрофильного, многоуровневого, междисциплинарного обучения, получения дополнительных знаний, специальностей в процессе обучения и воспитания адаптивных качеств личности. Это позволит личности быть более конкурентоспособной, мобильно используя возможности современных основных и дополнительных образовательных программ для выстраивания личностных траекторий развития.

Литература

1. Лебедева, Е. Инновационное развитие и образование / Е. Лебедева // Мировая экономика и международные отношения. – 2007. – № 12..

2. Резолюция и заключение о развитии людских ресурсов и подготовке кадров // Международная организация труда: конвенции, документы, материалы: справочное пособие / сост. З.С. Богатыренко. – М.: Дело и Сервис, 2007..

3. Соколова, Г. Проблемы регулирования рынка труда в период становления инновационной экономики в Беларуси / Г. Соколова // Общество и экономика. – 2009. – №3.

4. Министерство сельского хозяйства и продовольствия, 90 лет созидательного труда: время, земля, люди. – Редакция газеты «Транспортный вестник». – 2009..

5. Баутин, В.М. Кадровое обеспечение инновационного развития аграрного производства и устойчивое развитие сельских территорий / В.М. Баутин // Крупный и малый бизнес в сельском хозяйстве: тенденции развития, проблемы, перспективы / ВИАПИ им. А.А. Никонова, «Энциклопедия российских деревень». – М., 2006.

6. Пашкевич, О.А. Инновационному развитию агропромышленного комплекса должна соответствовать подготовка кадров // О.А. Пашкевич, Н.А. Пашкевич / Актуальные проблемы бизнес-образования: материалы IX Международной научно-практической конференции, 8–9 апреля 2010 г. Г. Минск / БГУ, ИБМТ // редколл.: В.В. Апанасович (гл. ред.) [и др.]. – Минск: «Национальная библиотека Беларуси», 2010.

7. Меморандум непрерывного образования Европейского Союза, прошедший в Лиссабоне в марте 2000г. Публикация: общество «Знание» Россия, 2001 г.

УДК 37.01

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО СЕКТОРА

Третьяк Л.Г. (БГАТУ)

Сельское хозяйство с каждым годом становится все более инновационным и информационно емким. Скорость внедрения новых технологий требует постоянного обновления навыков специалиста, для которого становится приоритетом не только глубокое освоение фундаментальных научных дисциплин, но и умение оперативно усваивать и применять новые знания на практике. В этих условиях возрастает роль учебных заведений, которые находятся "на переднем крае" аграрных инноваций и оперативно реагируют на возникающие изменения.

Процесс интернационализации высшего образования, общность тех проблем, с которыми приходится сталкиваться образовательным системам в различных странах мира, создают предпосылки и возможности для заимствования наиболее успешного зарубежного опыта образовательной политики с учетом национальных особенностей и традиций развития образования.

Заслуживает внимания немецкая дуальная система образования или, другими словами, обучение без отрыва от производства. Повышением квалификации специалистов агропромышленного комплекса занимается организация DEULA (Немецкое Учебное Заведение в Области Сельского Хозяйства) - некоммерческая структура, сертифицированная в рамках системы контроля качества DIN ISO 9001, которая подчиняется непосредственно государственным образовательным учреждениям Германии и специализируется на консультировании, проведении семинаров, организации производственной практики для студентов и повышении квалификации специалистов сельскохозяйственных предприятий в таких странах как Россия, Украина, Белоруссия, Южная Африка, Бразилия, Парагвай.

DEULA - это не вуз, не техникум и не сельскохозяйственное училище. Скорее, это ресурсный центр профессионального обучения и повышения квалификации. Студенты учатся в своих учебных заведениях и приезжают в DEULA для прохождения краткосрочных тематических курсов. Грамотно оснащенные учебные аудитории и лаборатории позволяют получить самые необходимые знания и навыки. Большое впечатление производит "поле под крышей". В здании размером 60 на 40 метров расположен почвенный канал размером 50х30

метров. Такое поле позволяет даже в зимнее время отрабатывать практически все технологические операции.

Учащиеся находятся на практике в фермерских хозяйствах и периодически собираются для проведения учебных занятий, а фермеры сами курируют образовательный процесс. DEULA располагает самой современной техникой, причем она не является собственностью этой организации, а предоставлена на время, для того чтобы учащиеся, а также фермеры, могли изучать ее. По окончании сезона, в зимнее время, техника возвращается производителю, и в DEULA поступает новая модель трактора, комбайна или сельскохозяйственной машины. От такой схемы выигрывают все: учебное заведение постоянно получает самую современную технику, а производители учебную базу, где учащиеся - завтрашние и сегодняшние фермеры - знакомятся с их продукцией.

В США одним из важных направлений, определивших развитие аграрной политики страны на многие годы, стало развитие системы лэнд-грант университетов и колледжей. В отличие от научно-исследовательских университетов, лэнд-грант университеты акцентируют внимание на прикладном использовании знаний в сельском хозяйстве. Основные цели работы этих университетов – повышение уровня образования сельского населения; направление научных исследований на решение насущных проблем фермерства; внедрение научных разработок в сельскохозяйственное производство и развитие социальной инфраструктуры села.

В настоящее время в США имеется свыше 76 лэнд-грант университетов, в которых студенты получают специальное образование. В них работают более 16 тыс. преподавателей и учёных, по программам 1-4 курсов обучаются около 78 тыс. студентов и по специализированным программам после 4-го курса - примерно 22 тыс. студентов. По программам агроколледжей обучаются около 23 тыс. студентов до и 1000 студентов – после 4-го курса. На подготовку специалистов сельского хозяйства в вузах США расходуется около 1 млрд. долл.

Система управления научно-исследовательской деятельностью является децентрализованной, за исключением научных учреждений, подчинённых федеральному правительству. Такая децентрализация исторически обусловлена заложенной при основании лэнд-грант университетов тесной связью научных кругов с непосредственными производителями. Это позволяет, во-первых, оперативно получать "сигналы" о насущных потребностях производства в улучшении технологий, во-вторых, создавать достаточно тесное взаимодействие между исследователями различных уровней (теоретического и прикладного) и производителями сельхозпродукции, в-третьих, оптимизировать распределение общественных средств, направляемых на нужды науки на уровне штатов, с целью решения наиболее актуальных проблем конкретных регионов.

Исследования показали, что такая система, основанная на триаде "научные исследования – образование – внедрение", позволяет наиболее эффективно решать постоянные задачи. Кроме того, она эффективна с позиций прямой отдачи средств, затраченных на её развитие, и колеблется от 20 до 40% для основных направлений деятельности.

В последние десятилетия ряд стран (Австралия, Великобритания, Норвегия и др.) отказались от бинарных структур – жесткого деления вузов на университетский и неуниверситетский сектор. Созданные в процессе образовательных реформ 60-х годов прошлого столетия колледжи и институты с сокращенными сроками обучения (2-3 года), составлявшие до недавнего времени так называемый неуниверситетский сектор высшего образования, реформируются и включаются в университетскую систему или объединяются с университетами. Многие так называемые «политехи» и колледжи в Англии, школы профессионального обучения в Германии и Швейцарии, институты во Франции стали считаться «полноценными» вузами, а их выпускники – специалистами с высшим

образованием, приравненным по статусу к университетскому. Основной упор делается на прикладной характер преподаваемых курсов, применимость знаний после окончания обучения, относительно низкая стоимость обучения – заявленные приоритеты «новых» университетов и технологических институтов, которые в борьбе за привлечение абитуриентов все более успешно конкурируют с фундаментальностью и универсальностью приобретаемых в «классических» университетах знаний.

В то же время, несмотря на расширение образовательных возможностей в целом, многие сектора высшего образования сохранили элитарность. Элитарные вузы составляют в основном «старые» классические университеты, чьи научные и образовательные традиции (прежде всего в Европе и отчасти в США и Канаде) насчитывают много десятков лет, а иногда и веков.

Элитарные вузы отличает традиционная ориентация на научно-исследовательскую деятельность и подготовку специалистов, способных проводить фундаментальные и прикладные аналитические исследования. Главным критерием оценки деятельности элитарных вузов было и остается качество образовательного и исследовательского процесса. Надо отметить, что понятие «качество» в последнее время претерпело определенные изменения, также включив в себя и оценки рациональности и стоимостной эффективности.

Нахождение баланса между фундаментальностью высшего образования и его прикладной направленностью, обеспечение адекватности повышения статуса образовательных учреждений уровню и содержанию их программ становятся важными задачами государственной политики в области высшего образования во всем мире.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

1. **РАЗВИТИЕ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КАДРОВ АПК**
Котковец Н.Н., первый заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь
Гануш Г.И., д.э.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси (БГАТУ) 3

2. **РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВУЗОВСКОЙ НАУКИ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АПК**
Казаровец Н.В., д.с.-х.н., профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, ректор БГАТУ; Шило И.Н., д.т.н., профессор, первый проректор БГАТУ 7

3. **НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА БГАТУ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ**
Прищепов М.А., д.т.н., доцент, проректор по НР – директор НИИМЭСХ (БГАТУ) 18

4. **СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БГАТУ**
А.В. Кузьмицкий, д.т.н., директор ИПК и ПК АПК БГАТУ 24

СЕКЦИЯ 1
НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

1. **ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В КОНСТРУКЦИЯХ МАШИН ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВ**
Шило И.Н., д.т.н., проф.; Н.Н. Романюк, к.т.н., доц.; Агейчик В.А., к.т.н., доц.; Алейчик Ю.В (БГАТУ);
Чигарев Ю.В., д.ф.-м.н., проф., (БГАТУ; Западнопоморский технологический университет, Польша); Ким Н.П., д.п.н., проф., (Костанайский государственный университет им. Байтурсынова, Казахстан) 34

2. **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ЭКСПОРТНОГО И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ**
Король В.М., соискатель, ОАО «Управляющая компания холдинга «Белкоммунмаш» 38

3. **АКТИВНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ – ПУТЬ К ВЫСОКОМУ КАЧЕСТВУ ВЫПУСКНИКОВ**
Ятусевич А.И., д.вет.н., профессор; Субботин А.М., д.б.н, доцент; Братушкина Е.Л., д.вет.н., доцент
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» 42

4. **РАСПРОСТРАНЕНИЕ СТРОНГИЛОИДОЗА СВИНЕЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ СВИНОВОДСТВЕ**
Самсонович В.А., к.б.н., доцент; Ятусевич А.И., профессор, д.вет.н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь 44
5. **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАБОТЫ ШИРОКОЗАХВАТНОГО КУЛЬТИВАТОРА-ПЛОСКОРЕЗА**
Щербаков Н.В. к.т.н. доцент, Ким С.А., Галямова А.А.
(Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, Казахстан) 46
6. **МЕХАНИЗАЦИЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**
Кушнир В.Г, д.т.н., профессор, Бенюх О.А., к.т.н., доцент
(Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова) 49
7. **STRATEGIE KSZTAŁCENIA ORAZ NOWE KIERUNKI STUDIÓW ROLNICZYCH W POLSCE NA PRZYKŁADZIE SZKOŁY GŁÓWNEJ GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO**
Dr hab. inż. Waldemar Izdebski, Politechnika Warszawska (Warszawa)
Dr inż. Jacek Skudlarski, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Dr inż. Stanisław Zając, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Krośnie 53
8. **АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В ОТРАСЛИ СКОТОВОДСТВА В КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**
Найманов Д.К., д.с.-х.н., профессор, Папуша Н.В., к.с.-х.н.,
(Костанайский государственный университет им. А.Байтурсынова, Казахстан) 55
9. **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВОГО СЕКТОРА**
Кошкин И.В. к.т.н., доц., Атымтаев Е.К.
(Костанайский государственный университет им. А.Байтурсынова, Казахстан) 58
10. **К ФОРМАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТУКОВ**
Нукешев С.О., д.т.н., доцент
(Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, Казахстан) 61
11. **ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ЗЕРНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**
Садыкова С.Ж., к.э.н., доцент (Научно-производственный центр ресурсосберегающих технологий «САПА», Казахстан) 64
12. **НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА КЛЮКВЕННЫХ ЧЕКАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ**
Зеленовский А.А., к.э.н., доцент, Мисун В.Л. (БГАТУ),
Лягуский Д.В. (ОАО «Полесские журавины», Пинский район) 67
13. **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЩНОСТИ ПРИВОДА ВАЛЬЦОВОЙ ДРОБИЛКИ**
Шило И.Н., д-р техн. наук, профессор, Савиных В.Н., канд. техн. наук,
Воробьёв Н.А., канд. техн. наук, доцент, Гуд А.В. (БГАТУ) 70
14. **ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ САМОХОДНЫХ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН**
Романюк Н.Н., к.т.н., доцент, Астрахан Б.М., к.т.н., доцент, Клавсуть П.В. (БГАТУ) . . 73
15. **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОНИКНОВЕНИЯ ЖИДКОГО КОНСЕРВАНТА**
Кузьмицкий А.В., д.т.н., доцент; Бойко Т.В., к.т.н., доцент; Авраменко П.В. (БГАТУ) 76

16. **ПРОГРЕССИВНЫЕ СПОСОБЫ ОБОГРЕВА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АПК**
Ловкис В.Б., к.т.н., доц., Деменок Н.А., Ловкис О.В. (БГАТУ) 80
17. **ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЕ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ СТОКОВ ТЕПЛИЧНЫХ КОМБИНАТОВ**
Крутов А.В, к.т.н., доцент; Боровская В.В.; Нефедов С.С. (БГАТУ) 84
18. **ОЦЕНКА УРОВНЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИН В АПК БЕЛАРУСИ**
Добыш Г.Ф., к.т.н., доцент (БГАТУ)
Гулейчик А.И., к.э.н., проф., Шайтан Б.И., д.э.н., проф.
(Российская академия кадрового обеспечения АПК) 87
19. **ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ СНЯТИЯ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА В СИСТЕМЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ АПК**
Акулович Л.М., докт. техн. наук, профессор, Сергеев Л. Е., к.т.н, доцент,
Романова Т.К., к.т.н., доцент, Бабич В.Е., к.т.н.,
Падаляк В.В., Листопад Н.А., Каноплич В.А. (БГАТУ) 89
20. **КАРТОФЕЛЕСАЖАЛКА РОТОРНАЯ**
Вабищевич А.Г., доц., к.т.н., Скакун А.С., д.э.н., Вабищевич Г.А., Мозоль Л.В.,
Микулич Д.С. (БГАТУ) 92
21. **ОСУШЕНИЕ ВОЗДУХА В КОНВЕКТИВНЫХ ЗЕРНОСУШИЛКАХ С ТЕПЛОВЫМИ НАСОСАМИ**
Цубанов А.Г., к.т.н., доцент (БГАТУ) 95
22. **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ГЛУБОКОГО РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ К КОМБИНИРОВАННОМУ АГРЕГАТУ**
Радишевский Г.А., к.т.н., доцент, Еднач В.Н., Белый С.Р. (БГАТУ), Китун А.В.,
Высоцкая Н.С. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства») 99
23. **К РАСЧЕТУ ПАРАМЕТРОВ ПАССИВНОГО ЛЕМЕХА**
Лахмаков В.С., к.т.н., доц., Портянко Г.Н., к.т.н., доц., Гронская Е.Г., Гурнович
Н.П., к.т.н., доц., Артюшевская Е.Г. (БГАТУ) 102
24. **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО НАПОЛНИТЕЛЯ КОНТЕЙНЕРОВ НК – 40**
Комлач Д.И заведующий лабораторией механизации производства овощей и
корнеклубнеплодов, Воробей А.С., Белько А.В., РУП «НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского хозяйства», Тарасевич И.А. (БГАТУ) 105
25. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ ГЛУБИНЫ СЛЕДА, СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРЕДЕЛЬНОМУ НАПРЯЖЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ПОЧВЫ**
Орда А. Н., д. т. н., профессор, Шкляревич В. А.,
Тарасевич И. А. (БГАТУ) 109
26. **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**
Миклуш В.П., к.т.н., профессор
(БГАТУ); Сайганов А.С., д.э.н., профессор
Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси , г. Минск 112
27. **ПРИМЕНЕНИЕ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ МАСЛА В ДВС**
Карташевич А.Н., д.т.н., проф., Костенич В.Г., к.т.н., доц., Гордеенко А.В., к.т.н.,
доц. (Учреждение образования «Белорусская государственная
сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь) 118

28. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС»**
Тарасенко В.Е., к.т.н. (БГАТУ) 123
29. **О СНИЖЕНИИ ПОВРЕЖДЕНИЯ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ НА РОЛИКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ПРИ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКЕ**
Радишевский Г.А., к.т.н., Биза Ю.С., к.ф.-м.н., В.Н. Еднач, Бондаренко Д.Н., Белый С.Р. (БГАТУ) 127
30. **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДВИЖЕНИЯ КАПЕЛЬ КОНСЕРВАНТА В СИЛОСОПРОВОДЕ КОРМОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА**
Авраменко П.В. (БГАТУ) 130
31. **ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА СТЕРЖНЕВОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**
Акулович Л.М., д.т.н., профессор, Сергеев Л.Е., к.т.н., Бабич В.Е., к.т.н., Сенчуров Е.В., Падаляк В.В., Игнатчук А.В. (БГАТУ) 134
32. **ВЛИЯНИЕ ГЛАДКОЙ И КОЛЬЧАТО-ШПОРОВОЙ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ КАТКА НА ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЧВЫ ПО ГЛУБИНЕ**
Ловкис В.Б. к.т.н., доцент, Бакач Н.Г. к.т.н., Радько Е.Г. (БГАТУ) 137
33. **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ. ПЛЮЩЕНИЕ ВЛАЖНОГО ЗЕРНА**
Михайловский Е.И., канд. экон. наук, Михайловский В.Е. (БГАТУ) 140
34. **ЗАМКНУТАЯ СИСТЕМА ВОДОСНАБЖЕНИЯ ПОСТА МОЙКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОФЛОТОКОАГУЛЯЦИОННОЙ ОЧИСТКИ СТОКОВ**
Крутов А.В, к.т.н., доцент, Бойко М.А., Суворов М.М. (БГАТУ) 144
35. **ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ «ОПЕРАТОР-МАШИНА-СРЕДА» И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОПЕРАТОРОВ МОБИЛЬНОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЙ ВРЕДНЫХ И ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ**
Агейчик В.А., к. т. н., доцент, Мисун Ал-й Л., Мисун Ал-р Л. (БГАТУ) 147
36. **ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ЗАТРАТ ТОПЛИВА НА ПОСТАВКИ ПРОДУКЦИИ И УСЛУГ В АПК**
Астрахан Б.М., к.т.н., доцент, Клавсуть П.В. (БГАТУ) 150
37. **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТАРТОВЫХ КОМБИКОРМОВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ПОДРАЩИВАНИИ ЛИЧИНКИ СЕМЕЙСТВ ESOCIDAE, SILURIDAE**
Радько М.М., к.э.н., доцент (БГАТУ), Усов М.М. (УО БГСХА) 152
38. **ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ МАЛЫХ ФЕРМ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ**
Цубанов И.А. (БГАТУ) 156
39. **О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СТРУКТУРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ БЕЛАРУСИ**
Шпак А.П., д.э.н., профессор, Шпак Д.А. (УП «Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси») 159
40. **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КОМПЛЕКСНОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АПК**
Герасимович Л.С. д. т.н., профессор, академик; Шестерень В.Е., к.т.н., доцент (БГАТУ); Шульга В.А., к.т.н., Могилевская областная опытная с.-х. станция 163

41. **МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ЖИВОТНЫХ**
Сапего В.И., доктор с.-х. н., профессор, (БГАТУ)
Янковский Д.В., инженер-энергетик (Вилейский район) 164
42. **АГРОТУРИЗМ – ОДНА ИЗ ФОРМ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**
Яковчик Н.С., д.э.н., д.с.-х.н., проф., Липай Т.П., к.соц.н., доц. (БГАТУ) 168
43. **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОСЕПАРАЦИИ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ПЛАЗМЕННО-МИКРОВОЛНОВОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН**
Корко В.С., к.т.н., доцент, Дубодел И.Б., к.т.н., доцент,
Кардашов П.В., к.т.н., доцент, Городецкая Е.А., к.т.н., доцент (БГАТУ) 170
44. **КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ПРИЛИПАЕМОСТИ ПОЧВЫ К КАРТОФЕЛЮ**
Орда А.Н., д.т.н., профессор, Дашков В.Н., д.т.н., профессор, Тарасевич И.А., (БГАТУ) Воробей А.С., РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» 173
45. **РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЧУГУНА**
Дашков В.Н. д.т.н., профессор, Антонишин Ю.Т, к.т.н, доцент (БГАТУ) 176
46. **К ВОПРОСУ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТНИКА ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТРУДОВОЙ НАГРУЗКЕ**
Мисун Л.В., д.т.н., профессор; Орлова Ю.А. (БГАТУ) 180
47. **УСКОРЕННОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ**
Жабровский И.Е., к.с.-х.н., доцент (БГАТУ) 182
48. **УЧЕТ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ ПРИ ОБОСНОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ КОРМОРАЗДАТЧИКОВ**
Дашков В.Н., д.т.н., профессор, Баран Т.И. (БГАТУ),
Гутман В.Н., к.т. н., доцент
(РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства») 185
49. **ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ КАПЕЛЬ РАБОЧЕГО РАСТВОРА ПЕСТИЦИДА БЕЗ УЧЕТА СИЛ** СОПРОТИВЛЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И.С. Крук [1,3], к.т.н., доцент, А.В. Мучинский[1], к.т.н., доцент, О.В. Гордеенко [2],к.т.н., доцент, А.А. Новиков [3], зав. кафедрой, О.Г. Горовых [3], к.т.н, доцент В.В. Садовский [3], преподаватель, И.А. Тарасевич[1], ассистент 190
50. **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ**
Фурунжиев Р.И., к. т н., профессор (БГАТУ) 193
51. **ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ**
Кардашов П. В., к.т.н., доцент, Корко В.С., к.т.н., доцент, Дубодел И. Б., к.т.н., доцент, Лицкевич Е.И., Кардашов М. В. (БГАТУ) 195
52. **ПРИКЛАДНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССАХ ОБРАЗОВАНИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ АПК**
Галушко Е.В., к.т.н., доцент, Костюкевич С.Б., к.ф-м.н., Мириленко А.П., к.т.н. (БГАТУ) 197
53. **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**
Федорчук А.И., к.т.н., доцент; Андруш В.Г., к.т.н. (БГАТУ) 200

54. **СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ С ЗАПАЗДЫВАНИЕМ**
Кулаков Г.Т., д.т.н., проф., Кулаков А.Т., к.т.н., доц.
Белорусский национальный технический университет
Ковалев В.А., к.т.н., доц. (БГАТУ) 203
55. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**
Бусел И.П., к.э.н., доцент, Крук И.С., к.т.н., доцент, Мучинский А.В., к.т.н., доцент; Гарустович Т.Г., Тарасевич И.А. (БГАТУ) 207
56. **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**
Королевич Н. Г., к.э.н., доцент, Матох С. А., к.э.н., доцент (БГАТУ) 210
57. **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ НА ПРИВОД ВИНТА ГОМОГЕНИЗАТОРА ЗАКЛЮЧЕННОГО В ЦИЛИНДРИЧЕСКИЙ КОЖУХ**
И.М. Швед, А.В. Китун, к. т. н. (БГАТУ) 213
58. **СНИЖЕНИЕ ТРАВМАТИЗМА В АПК РАЗРАБОТКОЙ СОВРЕМЕННЫХ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ**
Андруш В.Г., к.т.н.; Федорчук А.И., к.т.н., доцент; Евтух А.К. (БГАТУ) 217
59. **МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА**
Ракецкий П.П. к.с.-х.н., доцент, Рубацкий А.В. (БГАТУ);
Романович А.Н. к.с.-х.н., ведущий научный сотрудник
Романович Ж.В., РУП «НПУ НАН Беларуси по животноводству» 220
60. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИНЫ СУХОЙ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ**
Воробей А. С. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)
Биза Ю.С., к.ф-м.н., доцент, Тарасевич И.А., (БГАТУ) 222
61. **ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**
Дударкова О.Ю. (БГАТУ) 228
62. **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**
Д.Б. Ермашкевич, инженер, М.М. Жадович, инженер
ОАО «Институт Белоргстанкинпром», г. Минск;
О.Н. Ворошухо, инженер (БГАТУ) 231
63. **СТРУКТУРНЫЙ СИНТЕЗ АГРЕГАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**
Ермольев Ю.И., д.т.н., проф., Бутовченко А.В., к.т.н., доц., Дорошенко А.А.
(Россия, Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет) . . 234
64. **ДАВЛЕНИЕ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА В КОНИЧЕСКОМ БУНКЕРЕ**
Федосеев В.Б., д.т.н., доцент, Волокитин Г.И. к.ф.-м.н., доцент, Серченко О.Н.
(Россия, Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет) . . . 239
65. **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ НА ВЫХОДЕ ИЗ ВОЗДУХОВОДОВ ВЕНТИЛЯТОРОВ ВОЗДУШНО-РЕШЕТНЫХ ОЧИСТОК ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ**
Ермольев Ю.И., д.т.н., проф., Муратов Д.К.
(Россия, Ростов-на-Дону, Донской государственный технический университет) . . . 244

СЕКЦИЯ 2
АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В АПК

1. **РАЗВИТИЕ НЕПРЕРЫВНОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АГРОИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ АССОЦИАЦИИ «АГРОИНЖЕНЕР»)**
Шило И.Н. д.т.н., профессор, Ловкис В.Б. к.т.н., доцент, Глазовская Л.И. (БГАТУ) 249

2. **РОЛЬ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ИННОВАЦИОННОМ РЕФОРМИРОВАНИИ АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**
Курдеко А.П., д.в.н., профессор; Чечеткин А.С., к.э.н., доцент; Лазарев Л.П., к.с.х.н., доцент (Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки) 252

3. **ВКЛАД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУК В ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА**
Поезжалов В.М., к.ф.-м. н., доцент (Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, Республика Казахстан) 257

4. **ВЛИЯНИЕ ВУЗОВСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ФОРМИРОВАНИИ СПЕЦИАЛИСТА АПК**
Макашева Е. Д., к.э.н., доцент Университет «Алатау» г. Алматы
Сейлханова Ж .М., к.э.н., доцент, Восточно-Казахстанский государственный университет им. С. Аманжолова, г. Усть-Каменогорск 259

5. **СПЕЦИФИКА НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**
Агейко О.В., к.п.н., доцент (Академия управления при Президенте РБ) 262

6. **О ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ АГРОТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА**
Миклуш В.П., к.т.н., профессор, Романюк Н.Н., к.т.н., доцент (БГАТУ) 265

7. **СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ КАДРОВ**
Степанцов В. П., к.т.н., доцент (БГАТУ) 270

8. **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ПЕРЕПОДГОТОВКИ – ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Матюшенко В. Ф., к.э.н. (БГАТУ) 273

9. **ПОДГОТОВКА ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В США**
Лапотко А.М. к.с-х.н., гл.специалист по с.-х. технологиям СП"УНИБОКС"ООО г. Минск, Республика Беларусь 276

10. **ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ»**
Романюк Н.Н., к.т.н., доц., Сашко К.В., к.т.н., доц. (БГАТУ) 280

11. **ПОДГОТОВКА ВЫПУСКНИКОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Непарко Т.А., к.т.н., доцент, Новиков А.В., к.т.н., доцент (БГАТУ) 282

12. **ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**
Морозова И.М., к.ф.-м.н., доцент, Швец М.Г. (БГАТУ) 284

13. **РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СТАНОВЛЕНИИ И РАЗВИТИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**
Липницкая В.В., к.э.н., доцент, Близнюк З.Г. (БГАТУ) 288

14. **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К НЕПРЕРЫВНОМУ ОБУЧЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОПРОИЗВОДСТВА**
Мисун Л.В., д.т.н., профессор, Гурина А.Н., (БГАТУ) 291
15. **АНДРАГОГИКА КАК ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА ДОСТИЖЕНИЕ ЦЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ**
Наливайко Г.М., к.э.н., доцент, Назарова М.С. (БГАТУ) 294
16. **ПОДГОТОВКА РЕЗЕРВА РУКОВОДИТЕЛЕЙ И СПЕЦИАЛИСТОВ АПК В БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ**
Чечёткин А.С., к.э.н., доцент, Васильев В.В., к.э.н., доцент
Учреждение образования « Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» 298
17. **ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ БОЛОНСКОГО ПРОЦЕССА**
Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доцент, Поздняков В.М., к.т.н., доцент, Светлугина А.А., (БГАТУ) 301
18. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБУЧАЮЩИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК**
Козловская И.П., д.с.-х.н., Березко М.Н., к.с.х.н., доцент (БГАТУ) 304
19. **РАЗВИТИЕ ПОЛИКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАТИВНОСТИ СЛУШАТЕЛЕЙ ИНСТИТУТА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ В УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**
Пуйман С.А., к.п.н., доцент (БГАТУ) 305
20. **ПРОГРАММНО-УПРАВЛЯЕМЫЙ КОМПЛЕКС В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА**
Акулович Л. М., д.т.н., профессор, Миклуш В.П., к.т.н., профессор, (БГАТУ); Кривошей Л.М., инженер, Родионов А.С., инженер ООО "Завод "СТР", г. Витебск 308
21. **РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА**
Липай Т.П., к.соц.н., доцент (БГАТУ)
Волкова О.А., д.соц.н., доцент ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» 311
22. **АДАПТАЦИЯ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**
Добыш Г.Ф., к.т.н., доцент (БГАТУ); Добыш А.Ф., председатель Барановичского райкома профсоюза работников агропрома;
Мороз Ю.Д., к.э.н., генеральный директор ОАО «Беловежский» Каменецкого р-на 314
23. **СТАНДАРТИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТЫ КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ЗНАНИЙ В НЕПРЕРЫВНОМ ОБРАЗОВАНИИ**
Тиунчик А.А., к.ф.-м.н., доцент (БГАТУ) 317
24. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА MATHCAD В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ»**
Колоско Д.Н., к.т.н., доцент (БГАТУ) 319

25. **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКЛАДЫ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**
Пашкевич О.А., к.э.н.
Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь 323
26. **ВИДЫ ЗАНЯТИЙ ДЛЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**
Сапун О.Л. , к.п.н., доцент (БГАТУ)
Климович А.Ф., к.п.н., доцент (БГПУ имени М. Танка) 326
27. **ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕХАНИКА» ПО ВНЕДРЕНИЮ МОДУЛЬНО – РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ**
Жаркова Л.С., Основин В.Н., к.т.н., доцент, Жаркова Н.Н. (БГАТУ) 329
28. О НЕПРЕРЫВНОМ ОБУЧЕНИИ ОХРАНЕ ТРУДА СТУДЕНТОВ
Ткачева Л.Т., к.т.н., доцент (БГАТУ) 331
29. **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ В СИСТЕМЕ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК**
Мучинский А.В., к.т.н., доцент;. Матох С.А, к.э.н., доцент; Добыш Г.Ф., к.т.н., доцент (БГАТУ) 334
30. **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ» ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ССУЗОВ**
Ходосевич В.И. к.т.н., доцент, Гурнович Н.П к.т.н. доцент,
Портянко Г.Н. к.т.н., доцент (БГАТУ) 337
31. **ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДГОТОВКИ АГРАРНЫХ КАДРОВ**
Яковчик Н.С., д.э.н., д.с.-х.н., профессор, Матюшенко В.Ф., к.э.н. (БГАТУ) 341
32. **МНОГОСТОРОННЯЯ КОММУНИКАЦИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**
Захарьева Л.В., (БГАТУ) 345
33. **НЕПРЕРЫВНОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ**
Сафроненко Л.В. к.т.н., БГАТУ 348
34. **РОЛЬ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**
Лахно Н.Д., Государственное Объединение "Витебский концерн "Мясо - молочные продукты" 349
35. **РЕАЛИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА СО СТУДЕНТАМИ БГАТУ**
Смольский С.М., к.б.н., (БГАТУ) 352
36. **ВОЗМОЖНОСТИ РАБОТЫ СЕТЕВОГО ЭЛЕКТРОННОГО МЕТОДИЧЕСКОГО КАБИНЕТА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В АПК**
Волосожар С.В. (БГАТУ) 354
37. **РОЛЬ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО ФИНАНСОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УПРАВЛЕНИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКОЙ**
Шиян В.А. (БГАТУ) 357
38. **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В ОБЛАСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРАРНОГО СЕКТОРА**
Третьяк Л.Г. (БГАТУ) 360

Научное издание

РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВУЗОВСКОЙ НАУКИ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ АПК

Материалы Международной научно-практической конференции

26-28 января 2012 года

Ответственный за выпуск *Н.Н. Романюк*

Компьютерная верстка *Д.О. Хмелевской*
Дизайн обложки *И.А. Усенко*

Подписано в печать 23.01.2012. Формат 60×84 1/8.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 43,25. Уч.-изд. л. 16,91. Тираж 100 экз. Заказ 94.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет».
ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.
ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.
Пр. Независимости, 99-2, 220023, Минск.