**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ – ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК

Материалы международной научно-технической конференции

(Минск, 23-24 октября 2009 года)

В двух частях

Часть 2

Минск
БГАТУ
2009

УДК 620.9:001.895
ББК 31.19
Э 65

Редакционная коллегия: М. А. Прищепов, д.т.н., доцент; И.В. Протосовицкий, к.т.н., доцент; В.И. Русан, д.т.н., профессор; Н.Е. Шевчик, к.т.н., доцент; В.А. Коротинский, к.т.н., доцент; В.С. Корко, к.т.н., доцент; В.А. Дайнеко, к.т.н., доцент; О.Ч. Ролич, к.т.н., доцент.

Э 65 **Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК:** материалы международной научно-технической конференции, Минск, 23-24 октября 2009 г. В 2 ч. Ч.2 / М.А. Прищепов [и др.]; под ред. М.А. Прищепова — Минск : БГАТУ, 2009. – 286 с.; ил.

ISBN 978-985-519-151-4
ISBN 978-985-519-149-1

В сборнике обобщены материалы конференции, посвященной рассмотрению перспектив и направлений развития энергетики, энергообеспечению, нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии, применению электротехнологии и электрооборудования, автоматизации технологических процессов в АПК, а также энергосберегающим технологиям и техническим средствам для производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, последипломному образованию специалистов, управлению качеством образования в вузе. В докладах отражены теоретические и практические достижения ученых Беларуси, России, Украины, дается анализ состояния энергетики АПК и представлены перспективы ее развития.

Материалы будут полезны и интересны для научных сотрудников занимающихся энергетикой АПК, студентов и других специалистов.

Ответственность за достоверность публикуемых материалов несут их авторы.

УДК 620.9:001.895
ББК 31.19

ISBN 978-985-519-151-4
ISBN 978-985-519-149-1

© БГАТУ, 2009

СЕКЦИЯ 5 «ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ»

УДК 631.343

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ УХОДА ЗА МЕЖДУРЯДЬЯМИ САДОВ И ЯГОДНИКОВ

Бакач Н.Г., канд. техн. наук, Архипенков А.С., Кострома С.П., Смаль А.Н.
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь

Для удовлетворения потребности страны в плодоягодной продукции необходима интенсификация отрасли, под которой следует рассматривать не только как увеличение затрат средств на единицу площади насаждений, а в качестве специализации, концентрации производства, кооперирования, агропромышленной интеграции и совершенствования технологий. Переход к интенсификации садоводства сопряжен с увеличением производственных затрат, которые должны быстро окупаться за счет значительного роста урожайности [1,2]. Для создания садов интенсивного типа необходимо: сортовой состав, подбор лучших подвоев, рациональная внутриквартальная конструкция насаждений (величина и форма крон, схема размещения деревьев), орошение, система содержания почвы в насаждениях, химизация и механизация процессов. Агротехнику плодовых культур следует рассматривать как мероприятия, направленные на управление биологичеекими процессами, которые соответствуют природе плодовых деревьев и совпадают с естественными процессами, происходящими в самом растении, и должны быть направлены на регулирование этих процессов.

Известно, что для жизнедеятельности корневой системы и продуктивности плодовых растений большое значение имеет содержащийся в почве воздух, так как под влиянием микробиологических процессов в нем содержится больше углекислого газа, чем в атмосферном. Из почвы через корни растения могут получить до 25 % углекислого газа, используемого в процессе фотосинтеза и поэтому для нормального роста и функционирования корневой системы уровень содержания кислорода в почвенном воздухе должен быть не менее 10 %. Из всего выше изложенного вытекает, что корневая система теснейшим образом связана с почвой, не только как со средой обитания, но и в осуществлении корневого питания растения. Ни одна капля воды не может проникнуть в организм растения иначе, как через его корневую систему из почвы. Только тем же путем осуществляется питание растений и зольной пищей, а в большинстве случаев и азотом. Отсюда и все мероприятия, регулирующие корневое питание, должны проводится через почву.

Система ухода за почвой направлена на создание достаточного запаса влаги, усвояемых питательных веществ, улучшение структуры почвы, уничтожение сорной растительности, предотвращение почвенной эрозии (смыва). Способов содержания почвы в саду достаточно много, из которых самыми основными являются: черный пар, сидеральный пар, залужение и мульчирование. От способа содержания почвы в саду в значительной степени зависит общее состояние деревьев: их устойчивость к неблагоприятным условиям климата, рост, урожайность, качество плодов, поражаемость болезнями и вредителями. Основной системой содержания почвы при выращивании слаборослых деревьев является черный пар, который способствует накоплению и сохранению влаги в почве, улучшает ее водно-воздушный и тепловой режимы, облегчает борьбу с некоторыми болезнями и вредителями. Для обеспечения хорошего роста и развития молодого растения требуется особенно тщательный уход за почвой приствольного круга. Оно должно быть чистой от сорняков, рыхлой, достаточно влажной. Это непременное условие должно быть обеспечено при любой системе содержания почвы в междурядьях сада. В плодоносящем саду наиболее сильное влияние на рост и продуктивность деревьев оказывают обработки не приствольных полос, а междурядий.

Сам по себе черный пар не повышает плодородия почвы, однако повышает деятельность почвенных организмов. Высокие урожаи черный пар обеспечивает лишь при условии внесения органических и минеральных удобрений. На бедных почвах в условиях достаточного или тем более избыточного увлажнения лучше применять паросидеральную

систему содержания почвы. Однолетние травы (сидераты) высевают во 2-й половине лета, осенью зеленую массу заделывают в почву, которая повышает плодородие почвы, улучшают ее структуру, препятствуют эрозии. Некоторые сидераты (люпин, донник и др.) способны поглощать из почвы те элементы, которые практически недоступны плодовым деревьям. После минерализации растительной массы и их корней они переходят в усвояемую для деревьев форму. Заделывать их почву лучше в фазе бутонизации, когда они содержат наибольшее количество органических веществ. При заделке обильной растительной массы (3 кг/м^2) почва обогащается органическим материалом, равнозначным 1-1,5 кг навоза. Современная система обработки почвы в междурядьях молодых садов и ягодников предусматривает содержание её по паровой системе, что предусматривает 5-6 кратные обработки в течение сезона на глубину 8-10 см. Использование для обработки междурядьев фрез является предпочтительным, так как они обеспечивают лучшее измельчение и заделку растительности и создают мульчированный слой почвы, препятствующий потерям влаги.

Для этих целей РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработал фрезерную машину ФСБ-1,8 (рис 1)с регулируемым боковым выносом относительно трактора. Отличительной особенностью машины от известных конструкций является рабочий орган, выполненный в виде барабана с режущими элементами в виде укороченных ножей с режущими кромками, установленными под углом к плоскости вращения и поверхности барабана, что обеспечивает косое резание, позволяющее снизить удельную энергоемкость процесса фрезерования и динамические нагрузки на режущий элемент. Машина ФСБ-1,8 предназначена для обработки почвы и заделки сидератов в междурядьях и приствольных полосах садов и ягодников, а также может применяться для фрезерования дернины лугопастбищных угодий, обработки защитных полос между делянками опытных участков, старопахотных земель под овощные культуры.



Рисунок 1 — Машина ФСБ-1,8 в работе





Рисунок 2 — Косилка КС-3 в работе

Машина агрегатируется с тракторами класса 1,4, боковой вынос относительно трактора составляет 0,52 м, производительность за час основного времени 0,36-0,54 га, рабочая скорость 2,0-3,0 км/ч, годовая экономия ресурсов на полный объем внедрения (800 шт.): топливо – 134,4 т, труд - 19,2 тыс. чел.-ч. Предполагаемая экономия валютных средств при замещении импортных машин на полный объем внедрения составит 200 тыс. у.е. В связи с поверхностным залеганием корневой системы у карликовых деревьев следует избегать применения гербицидов. Альтернативой применению гербицидов для борьбы с сорной растительностью в многолетних насаждениях является мульчирование приствольного круга. Этот прием связан с покрытием поверхности почвы различными материалами (навоз, торф, перегной, растительные остатки, опилки, темная полиэтиленовая пленка). В целях сохранения влаги в почве мульчирующий материал рассыпают по ней рано весной после первого рыхления. Мульчируют обычно приствольные полосы. Это желательно делать при любой системе содержания почвы. Слой мульчпокрытия должен быть толщиной 5-10 см. В первые годы жизни деревьев мульчирование приствольных кругов следует производить за счет органического материала, завозимого со стороны.

Применяя в качестве мульчи древесные опилки, следует помнить, что их разложение происходит при участии бактерий, потребляющих почвенный азот. В этом случае надо вносить повышенные дозы азотных удобрений. При использовании орошения, поливают

прямо по мульчматериалу.

Широкое распространение во многих странах мира получила дерново-перегнойная система. Это наиболее простой, дешевый, мало трудоемкий способ содержания почвы в саду, не требующий ее обработки. Сущность системы заключается в том, что почву засевают многолетними травами, которые периодически скашивают по мере их отрастания. Задернение проводится через 5-6 лет после закладки сада, пока у деревьев не разовьется основной объем корней, при этом задерняют лишь междурядья, приствольные полосы содержат под черным паром с покрытием мульчи. Здесь для мульчирования почвы используется скошенную траву. Центр по механизации сельского хозяйства разработал косилку садовую КС-3 (рис 2), которая за один проход производит скашивание травы в садах с междурядьем от 3,5 до 4,5 метров с одновременным перемещением ее в приствольные полосы.

Косилка КС-3 агрегатируется с тракторами класса 1,4, производительность за час основного времени 0,9-2,1 га, рабочая скорость 4-7 км/ч. Косилка обеспечивает снижение себестоимости механизированных работ не менее чем на 18 %; годовой приведенный экономический эффект составляет не менее 2,3 млн. рублей.Применение безгербицидных технологий для ухода за междурядьями садов позволит получить экологически чистую продукцию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Девятов А.С., Резвяков В.А., Малашенко Е.М. Схемы посадки и продуктивность яблони.– Садоводство, 1975, № 1, С.19-20.

2. Ермаков Л.Б. Пути снижения себестоимости яблок.– Садоводство,1975,№ 9, С.8-9.

3. Сельскохозяйственные машины и орудия, применяемые для механизации работ в плодоводстве/ Сост.: В.А. Самусь, А.М. Криворот, В.А. Мычко; Нац. акад. наук Беларуси. РУП «Беларус.– науч.–исслед. ин–т плодоводства». – Самохваловичи, 2002.– 30 с., табл.

УДК 631.612:626.8

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МАШИН ДЛЯ УБОРКИ КАМНЕЙ

Азаренко В.В., докт. техн. наук, доцент, Бакач Н.Г., канд. техн. наук, Тычина Г.Г., Гатчина Ю.В.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь значительные площади сельскохозяйственных угодий засорены камнями. Занимая в почве пространство, которое могло бы быть заполнено влагой или питательной для растений средой, камни препятствуют реализации потенциала плодородия почвы, удорожают и ухудшают качество сельскохозяйственных работ на всех этапах их проведения. На каменистых землях исключается возможность применения энергонасыщенных скоростных агрегатов, возрастают потери урожая, как за счет огрехов, так и из-за низкого качества обработки почвы, посева и уборки.

Большая концентрация камней в пахотном слое влечет за собой экономические потери. Если не проводить камнеуборочные работы, встанет вопрос об экономической целесообразности сельскохозяйственного использования таких угодий. С увеличением производительности и сложности почвообрабатывающих машин и орудий значительно возрастает степень их уязвимости от камней. Поэтому, как правило, на землях засоренных камнями используют более простые машины и орудия, что не приводит к желаемому результату [1]. Перспективным направлением решения этой проблемы является разработка новых технологий и технических средств, обеспечивающих полную очистку пахотного слоя от камней, гарантирующих максимальное сохранение естественного плодородия сельскохозяйственных угодий и минимальное травмирование дернового покрова при малой номенклатуре машин.



Рисунок — Технологии и машины для уборки камней

В связи с существенным изменением современных представлений о конструктивных и технологических направлениях решения задачи уборки камней возобновление производства камнеуборочных машин разработки прошлых лет не имеет смысла. Эти соображения и отсутствие на рынке республики камнеуборочных машин отечественного производства были положены в основу при разработке функционально и технологически взаимосвязанного комплекса машин для уборки камней (рисунок). Разработанная технология и комплекс машин, обеспечит высокое качество очистки почвы от камней всех фракций при максимальном сохранении ее плодородия. Для выполнения всего комплекса работ по уборке камней необходимо и экономически целесообразно иметь следующее наименование машин: подборщик–транспортировщик валунных камней; валкователь мелких камней; подборщик камней из валков; валкователь–подборщик камней.

По предлагаемой технологии извлечение и уборку крупных и средних камней проводят подборщиком–транспортировщиком валунных камней ПВК-1. Данная машина обеспечивает сбор поверхностных и погруженных до 0,1 м камней размером до 70 см с дальнейшей транспортировкой их на край поля. Агрегатируется с тракторами класса 2,0 и включает следующие основные узлы: раму, ковш с гребенкой, бункер, опорные колеса, гидросистему. Подбираемые ковшом камни сбрасываются в бункер, по мере заполнения которого происходит разгрузка.

При засоренности поверхности и верхнего почвенного слоя камнями менее 20 м^3/га камнеуборочные работы проводятся путем валкования с укрупнением валка за 3-6 проходов валкователя с последующей уборкой камней из валков. Поверхность почвы перед работой машин должна быть выровнена. Предварительно почву следует обработать чизельными орудиями. Валкователь – мелких камней ВМК-3 агрегатируется с тракторами класса 1,4 и представляет собой ротор с зубьями, установленный на раме, на которой также закреплены опорные колеса, навесная система и привод. При поступательном движении машины ротор захватывает камни, находящиеся в зоне его работы, и перемещает их в левую сторону, образуя валок. Работа валкователя осуществляется челночным способом всвал.

Последующий подбор камней осуществляется подборщиком камней из валков ПКВ-1,5, который убирает камни размером до 30 см. Машина агрегатируется с тракторами класса 2,0 и состоит из рамы, ротора, приемного бункера, прицепного устройства, трансмиссии, ходовых колес, гидросистемы и электрооборудования. При поступательном движении подборщика заборная горловина заводится под валок камней, ротор захватывает камни пружинными зубьями и перемещает их по ситу, забрасывая в бункер.

При большей засоренности, технически и экономически оправдано, уборку проводить с помощью валкователя–подборщика мелких камней МПК-4. Эта машина обеспечивает уборку поверхностных и погруженных до 0,07 м в почву камней размером до 30 см. Технологический процесс, выполняемый машиной, включает валкование, подбор и погрузку собранных камней в бункер.

В первую очередь должны очищаться крупные массивы, мало засоренные камнями. При средней засоренности сначала убирают камни с более урожайных полей, а затем с остальных. Сильно засоренные поля, требующие большого объема работ, очищают от камней в последнюю очередь.

Время и сроки проведения камнеуборочных работ на пахотных землях определяются главным образом двумя основными факторами: временем освобождения полей от сельскохозяйственных культур, наличием средств механизации и степенью занятости тракторного парка на остальных сельскохозяйственных работах. Камнеуборочные работы рекомендуется проводить осенью, после уборки урожая, в середине лета (на паровых полях и пастбищах) и частично ранней весной. Весной лучше убирать камни с полей, предназначенных для посева наиболее поздних пропашных культур. Осенью камнеуборку необходимо проводить до и после подъема зяби. Естественные сенокосы можно очищать от поверхностных камней, мешающих работе сеноуборочных машин, ранней весной, после достаточного просыхания почвы, и осенью, после уборки урожая трав.

Разработка и внедрение перспективного технологического комплекса камнеуборочных машин позволит ускорить сроки и улучшить качество очистки сельскохозяйственных угодий от камней, что будет способствовать сохранению плодородия почвы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пунинский, В.С. Механизация камнеуборочных работ/ В.С. Пунинский [ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии]: Научное издание.-М.: 2008,144 с.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГАЗОВОЙ СРЕДОЙ ПРИ ДОЛГОВРЕМЕННОМ ХРАНЕНИИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ

Романов С.Л., канд. биол. наук, Устинова М.М., канд. техн. наук, Луговая Н.П., канд. техн. наук, Изоитко В.М., канд. техн. наук

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» г. Минск, Республика Беларусь

Известно, что после сбора урожая фрукты и овощи дышат, преобразуя кислород в углекислый газ. Уменьшение кислорода в атмосфере хранения ограничивает дыхание плодов и в результате замедляет их старение, поэтому уровень углекислого газа должен строго контролироваться [1].

В настоящее время является очевидным, что расходуемый во время дыхания кислород и выделяемый углекислый газ создают идеальные условия для длительного сохранения качества продукции. Однако особой проблемой всех хранилищ является наличие газа этилена (C_2H_4). Это бесцветный газ, который вырабатывается всеми растениями и другими организмами. Он выступает как катализатор созревания и старения фруктов. Отрицательные результаты влияния этилена на продукты: ускоренное созревание и старение вызывает сокращение периода хранения после сбора; изменение цвета — пожелтение и потеря качества; размягчение продуктов. Контроль содержания этилена в газовой среде хранилища может быть физическим (вентиляция помещений) и химическим. Для этого применяют хранилища с контролируемой атмосферой, приостановление процесса производства этилена охлаждением, нейтрализация влияния этилена с помощью этиленовых поглотителей. Наилучшие результаты хранения достигаются с помощью системы контролируемой атмосферы и атмосферы с низким содержимым кислорода. Не так давно охлаждение было единственным способом хранения овощей и фруктов. Накопленные знания позволили сформировать новое направление в хранении, названное хранением в регулируемой газовой среде (РГС). Современная система РГС позволяет достигать желаемых газовых концентраций, что позволяет добиваться очень продолжительных сроков хранения без потерь качества плодов. РГС представляет собой комбинацию охлаждения и ограниченного газового контроля в камере. В холодильниках с РГС можно контролировать процентный состав кислорода и углекислого газа. После заполнения камеры продукцией постепенно изменяется состав атмосферы в камере: снижается процент кислорода и повышается процент углекислого газа [2].

Если обычная атмосфера содержит 20–21% O_2 ; 0,03% CO_2 и 78–79% N_2, то

контролируемая атмосфера - сниженное содержание O_2 (до 0,9–3%), увеличенное содержание CO_2 (до 0,5–5%), увеличенное содержание N_2 (до 95–98%). Таким образом, в камере, заполненной плодами, количество углекислого газа достигает нескольких процентов. Его количество должно быть контролируемым, поскольку высокая концентрация может повредить продукцию [3]. Как правило, оптимальная концентрация — 5% CO_2 и 3% O_2.

При излишке углекислого газа часть его удаляют химическим способом с помощью поглощения известью или адсорбцией активированным углем. Если содержание CO_2 упало ниже допустимого уровня, в камеру впускают немного свежего воздуха. В холодильнике с РГС необходим дополнительный контроль процентного состава атмосферы. Развитие техники для хранения плодов и овощей позволило автоматически осуществлять контроль и регулирование всех процессов, происходящих в камерах. Положительные аспекты хранения плодоовощной продукции в РГС: уменьшение биохимической активности плодов и овощей; уменьшение механических воздействий; поддержка качества и увеличение срока хранения. Эффективность хранения фруктов и овощей во многом зависит от уровня применяемых технологий и технических средств. В современном мире технология хранения в регулируемой атмосфере, когда плоды содержатся в герметичных камерах, в которых с помощью специального оборудования поддерживаются подобранные для каждого вида условия хранения, наиболее эффективна. Необходимо отметить, что использование технологий с РГС позволяет решать и проблемы упаковки продукции. Несколько лет назад большим прорывом считалось освоение упаковки продуктов питания под вакуумом. Оказалось, что в странах Западной Европы и США около 90% продукции, которые у нас упаковывались под вакуумом, помещаются в герметичные упаковки с регулируемым составом газовой среды. До последнего времени такая упаковка в Беларуси была недостаточно распространена. Не хватало теоретических знаний специалистам, соответствующего оборудования предприятиям, да и сами газовые смеси были не очень доступны.

С выходом на рынок ОАО «Крион», единственного в стране предприятия-производителя газовых смесей, у отечественных производителей появилась реальная возможность продлить сроки хранения продукции и улучшить ее внешний вид. Таким образом, наша республика располагает крупным предприятием, производящим всю гамму продуктов разделения воздуха, что, несомненно, будет полезным при строительстве современных хранилищ с системой РГС. Вызывает интерес технология для крупномасштабного хранения, упаковки и транспортировки плодоовощной продукции по типу «мешок в ящике». Эта технология успешно используется при создании систем хранения в условиях контролируемой газовой среды. Для обеспечения совместного хранения различных видов продукции необходимо предварительно их упаковывать в пластиковые мешки или пакеты заданной ёмкости. При этом система хранения состоит из поддона и герметичного покрытия («мешка»), подключенного к общему газовому оборудованию, в котором поддерживается необходимая для данного вида фруктов кислородная и углекислая среда. Преимущество такого вида хранения — компактность оборудования, которое несложно установить в обычной холодильной камере. При этом возможно добавление или выборка продукции без нарушений условий в соседних устройствах хранения. «Мешки», через быстроразъемные соединители подключены к приборам, которые автоматически проводят газовый анализ, поддерживают необходимые условия хранения и подачу газов. Покрытие изготовлено из прозрачной синтетической газонепроницаемой пленки. Пленка имеет гарантируемую длительную гибкость даже при низких эксплуатационных температурах и является влаго- и маслонепроницаемой.

Литература

1. Криворот А.М. Технологии хранения плодов / Ин-т плодоводства Нац. акад. наук Беларуси. - Минск. : ИВЦ Минфина, 2004 – 262 с.

2. Скрипников Ю.Г. Прогрессивная технология хранения и переработки плодов и овощей – Москва, ВО «Агропромиздат», 1989.

3. Максимов И.В., Манжесов В.И. Перспективные способы хранения продовольственных корнеплодов моркови // Материалы научно-практической конференции «Актуальные проблемы развития технологии производства продуктов питания» — Воронеж, 2008. – С. 121-123.

УДК 631.35

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ

Самосюк В.Г., канд. экон. наук, Устинова М.М., канд. техн. наук, Китиков В.О., канд. техн. наук, Володкевич В.И.

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» г. Минск, Республика Беларусь

Высокой эффективности в молочном скотоводстве можно достичь за счет применения перспективной системы машин для комплексной механизации выполнения основных технологических операций (приготовление и раздача кормов, поение, доение коров, уборка навоза) и вспомогательных технологических операций (отопление и вентиляция, охлаждение и хранение молока, ветеринарное обслуживание и др.). Только при применении технологических комплексов машин для выполнения всех процессов можно достичь максимальной эффективности производства и наилучшего качества получаемой продукции, снижения затрат ресурсов и рационального их использования, улучшения условий труда и охраны окружающей среды. Поэтому необходимо осуществление комплексной механизации ферм на основе системы взаимосогласованных машин с учетом технологических и климатических условий, особенностей энергообеспечения. Применение даже самых современных решений для механизации отдельных технологических процессов не обеспечит получение необходимого экономического эффекта. В целях изменения нынешнего экономического состояния молочной отрасли животноводства, его кардинального улучшения, увеличения производства конкурентоспособной продукции необходимо внедрение новых энергосберегающих машинных технологий, повышение продуктивности скота и снижение себестоимости получаемой продукции. Первоочередной задачей развития механизации данной отрасли животноводства является организация производства недостающего энергосберегающего оборудования, осуществление технического переоснащения животноводческих ферм и комплексов.

Для реализации энергосберегающей технологии производства молока на животноводческих фермах и комплексах требуется разработка и освоение следующих недостающих машин и оборудования: для выгрузки кормов из хранилищ – стационарный разгрузчик силосных траншей РСТ-1; для приготовления кормов и кормосмесей – универсальный измельчитель кормов ИУ-3 и комплект оборудования для подготовки стебельчатых кормов ОПСК-1,5;для раздачи кормов – погрузчик-раздатчик-смеситель кормов ПРСК-12, измельчитель грубых кормов в рулонах ИРК-1,45, смеситель-раздатчик СРК-11В; СРК-10, самоходный смеситель-раздатчик кормов ССР-12, загрузчик-раздатчик плющеного зерна ЗРП-12, смеситель-раздатчик кормов ИСРВ-12, универсальное оборудование для подготовки стебельчатых кормов и раздачи в виде кормосмеси, автоматизированная станция кормления коров СКА-25 и автоматизированный раздатчик концкормов; для доения – автомат промывки доильного оборудования с электроподогревом АП-100, установка доильная автоматизированная "Тандем 2х4", УДА-8Т, "Елочка 2х14", "Елочка 2х16", "Елочка 2х12", "Карусель" УДК, робот доильный РД-1, унифицированный комплект для автоматизированного доения с возможностью додоя коров, автоматизированная установка расфосовки молочных продуктов УРМ-560, насос вакуумный ВВН-70, устройство ультразвуковой очистки УОД-1; для первичной обработки молока – установка молокоохладительная УМП-1,6, проточный охладитель молока ПОМ-2, установки молокоохладительные УМЗ-2, УМ-2500 и УМ-3, автономный блок для теплоохлаждения летних доильных площадок ОМА-1, установки молокоохладительные УЗМ-8 и УЗМ-10, компрессорно-конденсатный агрегат для молокоохладительной установки, проточный охладитель молока ОП, охладитель молока ОМЗ-5; для содержания животных – оборудование для беспривязного боксового содержания дойного стада ОС-200 (400), станок для фиксации животных, транспортно-технологическая система; для удаления навоза – оборудование скреперного типа для автоматизированного удаления бесподстилочного навоза ОНС-1, установка для внесения жидких стоков УЖС-2500, оборудование для утилизации

бесподстилочного навоза ОУИ-1, универсальное оборудование для внесения подстилки и раздачи кормов, гомогенизатор навесной ГН-1, передвижной ГП-1, биогазовая установка БГУ-50, БГУ-125.

Таблица – Эффективность реализации системы машин для производства молока на 2009-2010 годы

Затраты труда, ч/ц		Расход кормов, ц к.ед./ц		Расход электроэнергии, кВт·ч/ц		Расход топлива, кг у.т./ц	
фактические	при реализации системы машин	фактические	при реализации системы машин	фактические	при реализации системы машин	фактические	при реализации системы машин
8–14	3–4	1,4–1,5	до 1,0	8–12	4–6	7–11	3–5

Это позволит при производстве молока повысить производительность труда за счет снижения уровня трудозатрат с 8-14 до 3-4 чел.-ч на 1 ц молока при удое 6000-6500 кг на одну корову в год, снизить расход кормов с 1,4-1,5 до 1,0 ц к.ед/ц , уменьшить потребление электроэнергии с 8-12 до 4-6 кВт·ч/ц и расход условного топлива с 7-11 до 3-5 кг у.т./ц. Эффективность реализации технологического комплекса машин и оборудования для механизации производства молока на 2009-2010 годы представлена в таблице.

УДК 631.3.01-23

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЯ

Лабодаев В.Д., канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

На внутрихозяйственных перевозках во время уборки урожая силосо-, картофеле-, свекло- и кормоуборочными комбайнами погрузка автомобилей осуществляется при движении их по полю рядом с уборочными машинами. Скорость движения автомобиля при этом должна соответствовать скорости движения уборочных машин, а двигатель автомобиля работать на экономичном режиме, обеспечивающем низкий расход топлива. Расстояние, проходимое автомобилем по полю, зависит от урожайности сельскохозяйственных культур, ширины захвата уборочной машины и грузоподъемности транспортных средств.

Режимы работы автомобиля ГАЗ-53Б при обслуживании уборочных машин приведены в таблице (загрузка автомобиля картофелеуборочным, свеклоуборочным и зерноуборочным комбайнами осуществлялась на ходу).

Таблица – Показатели работы автомобиля ГАЗ-53Б при загрузке от уборочных комбайнов

Уборка культур	Расстояние, проходимое автомобилем, м	Расход топлива, кг/100 км	Среднетехническая скорость, км/ч	Отношение расхода топлива к расх. на асф.
Кукуруза на силос (урожайность 30 т/га)	400-550	125,6	4,1-4,45	4,5
Люпино-оасяная смесь на силос (20 т/га)	600-900	85,6	5,57	3,1
Картофель (20 т/га)	1100-1350	123,9	1,8-2,5	4,4
Свекла (25-30 т/га)	950-1200	107	2,95	3,8
Ботва свеклы на силос	1000-1200	91,6	5,0	3,3
Озимые	1000-1200	112,9	4,55	4,0

На уборке силосной массы, картофеля, свеклы, зерновых скорость автомобиля была 2-5,6 км/ч, расход топлива при движении по полю в 3,1-4,5 раза выше по сравнению с

расходом топлива на асфальте (таблица). Движение автомобиля осуществлялось на 1 передаче, при этом длительная работа двигателя на низкой передаче приводила к перегреву двигателя.

Синхронная работа автомобиля по скорости с уборочными машинами затруднительная, так как во время погрузки автомобиль движется по полю со скоростью около 3 км/ч неустойчиво в связи с тем, что передаточное число 1 передачи рассчитывается из условия преодоления максимального сопротивления дороги и проверяется по сцепным возможностям. Однако при таком расчете не учитывается скорость, с которой будет двигаться автомобиль. Анализ скоростных характеристик двигателей автомобилей ГАЗ-53Б и ЗИЛ-ММЗ-554 при движении их на 1 передаче с полностью открытым дросселем и скоростью 3 км/ч показывает, что двигатели работают на перегрузочной ветви крутящего момента. В этом случае удельный расход топлива (а значит и эксплуатационный расход топлива на 100 км пробега) значительно выше, чем при частоте вращения двигателя, соответствующей максимальному крутящему моменту. На перевозках сельскохозяйственных грузов наибольший удельный вес составляют универсальные автомобили общего назначения средней грузоподъемности. При работе с уборочными комбайнами, когда загрузка транспортного средства осуществляется на ходу при скорости движения по полю около 3 км/ч, автомобили работают на перегрузочной ветви крутящего момента двигателя с высоким удельным расходом топлива. Проведенные исследования показали, что эксплуатационный расход топлива автомобиля ГАЗ-53Б при работе с уборочными машинами был очень высокий и достигал 125 кг/100 км (таблица). Повышение экономичности работы автомобиля на перевозках сельскохозяйственных грузов при обслуживании уборочных комбайнов и загрузке на ходу можно достичь, если расчет низшей или дополнительной передачи сельскохозяйственного автомобиля осуществлять по частоте вращения коленчатого вала двигателя, при которой он развивает максимальный крутящий момент. В этом случае автомобиль имеет устойчивую скорость движения и работает на более экономичном режиме двигателя.

Расчет передаточного отношения низшей передачи коробки перемены коробки перемены передач для автомобилей, осуществляющих перевозки сельскохозяйственных грузов, осуществлялся по уравнению

$$i_к = \frac{0,377 n r_к}{V_a i_{гл}},$$

где n – частота вращения коленчатого вала двигателя в минуту; $r_к$ – радиус качения ведущих колес, м; V_a – скорость движения автомобиля, км/ч; $i_{гл}$ – передаточное отношение главной передачи.

Согласно проведенным расчетам для более эффективного использования автомобилей средней грузоподъемности типа ГАЗ-53А и ЗИЛ-130 в производственных процессах, при которых машины и транспортные средства сопряжены между собой, передаточные числа низшей передачи должны быть увеличены в 2-2,7 раза. У автомобилей повышенной проходимости это достигается установкой дополнительной коробки передач. При этом общие передаточные числа трансмиссии близки к расчетным, полученным нами для грузовых автомобилей общего назначения. Например, у автомобиля ЗИЛ-130 расчетное передаточное число трансмиссии для низшей передачи равно 102,55 (действительное – 49,12), у автомобиля ЗИЛ-131 на первой передаче $i_{тр} = 111,77$. Автомобили сельскохозяйственного назначения, участвующие в сельскохозяйственных производственных процессах, должны иметь низкое передаточное число трансмиссии, обеспечивающее устойчивую скорость движения около 3 км/ч на экономичных режимах работы двигателя. Это может быть достигнуто установкой дополнительной коробки передач или низшей передачи, рассчитываемой по минимально устойчивой скорости движения при частоте вращения, соответствующей максимальному крутящему моменту двигателя.

УДК 631.3

ВЛИЯНИЕ ПРИСАДОК (ДОБАВОК) К МОТОРНОМУ МАСЛУ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Томкунас Ю.И., канд. техн. наук, доцент, Новиков А.В., канд. техн. наук, доцент, Костиков А.И., канд. техн. наук, доцент, Дубовик Г.С., инженер

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Долговечность и эффективность использования сельскохозяйственной техники, а также расход энергии для ее работы в большой степени зависят от эксплуатационных свойств и качества применяемых смазочных материалов. Моторные масла, применяемые в двигателях внутреннего сгорания, должны обеспечивать непрерывное смазывание трущихся деталей, отвод от них тепла и защиту от коррозии. Моторное масло работает в тяжелых условиях: при низких и высоких температурах, давлении и воздействии кислорода воздуха. Оно должно сохранять устойчивость при воздействии температур и одновременном окислении его кислородом воздуха и продуктами сгорания топлива, предотвращать закоксовывание поршневых колец. В зоне камеры сгорания масло должно оставлять минимальное количество нагара. На юбке поршня и внутри него масло не должно образовывать лаковых отложений, а в картере двигателя – осадков, которые могут забить маслоприемные сетки насосов, фильтрующих элементов и трубопроводов. В настоящее время в Республику Беларусь поступает большое количество различных марок моторных масел и присадок (добавок к маслам) отечественных и зарубежных фирм. Особый интерес для сельского хозяйства представляют антифрикционные, противоизносные и эксплуатационно-восстановительные препараты (добавки) к маслам, повышающие ресурс двигателей и снижающие расход топлива и масла. В то же время они не нашли широкого применения в сельскохозяйственных предприятиях в связи с отсутствием обоснованных результатов по их использованию.

Таблица 1 – Характеристика присадок к моторным маслам

Марка присадки	Страна-изготовитель	Краткая характеристика
1	2	3
1. Римет	Россия	Высокоэффективный универсальный препарат для восстановления и защиты от износа карбюраторных и дизельных двигателей. Препарат дает плотный, твердый, постоянно возобновляемый защитный слой на поверхности деталей двигателя, обеспечивая надежность и длительный срок службы
2. Ультра-Алмаз	НПО «Синта» РБ	Используется в виде присадок к моторным и трансмиссионным маслам. Обеспечивает: - снижение момента трения на 20 – 40 %; - снижение износа на 30 – 40; - экономию горюче-смазочных материалов
3. Универсальный модификатор (УМ)	АО «Автоконинвест» Россия	УМ создан на основе высокоэффективных элементо-органических поверхностно-активных веществ. Антифрикционный противоизностной препарат УМ образует прочные пленки на рабочих поверхностях узлов трения двигателей внутреннего сгорания. Коэффициент трения снижается в 20 и более раз, износ узлов трения снижается в 3 и более раз, потери мощности на трение снижаются на 40 % и более. УМ обладает сильным моющим действием и является при этом ингибитором коррозии.

Надежная и эффективная эксплуатация двигателей внутреннего сгорания в агропромышленном комплексе (АПК) требует использования качественных моторных масел, которые должны обладать высокими моюще-диспергирующими, противоизносными, противозадирными и защитными свойствами и обеспечивать снижение расхода топлива

двигателем за счет уменьшения потерь на внутреннее трение. При использовании двигателей с большим сроком службы (более 3-4 лет) наибольший эффект можно получить от применения антифрикционных противоизносных, а также эксплуатационно-восстановительных препаратов при введении их в качестве присадок (добавок) к моторным маслам при их замене. Актуальным является оценка возможности и эффективности использования присадок (добавок) к маслам (таблица 1) для работы отечественных двигателей. Эффективность от их применения по филиалам предприятий-изготовителей представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели эффективности применения присадок (добавок) к моторным маслам (по данным предприятий-изготовителей)

Показатели	Марка присадки (добавки)		
	Римет	Ультра-Алмаз	Универсальный модификатор
1. Повышение компрессии	на 15-20 %	-	на 0,05 мПа
2. Повышение ресурса двигателя	в 1,5-2 раза	на 30-40 %	-
3. Повышение ресурса масла	на 50 %	в 3-5 раз	-
4. Экономия топлива	до 10 %	-	5,5-16,7 %
5. Снижение угара масла	на 20 г/1000 км	-	на 20 г/1000 км
6. Снижение трения	на 1 %	на 20-40 %	на 6 %
7. Повышение давления масла	на 0,1 мПа	-	на 0,02 мПа

Для оценки эффективности применения присадок нами проведены экспериментальные исследования. Они проводились на двигателях Д-240 заводской № 155020 и 155262, прошедших капитальный ремонт на Дзержинском моторемонтном заводе, и на двигателе Д-240 заводской № 389998 после 500 мото-часов наработки. Перед началом испытаний отремонтированные двигатели были обкатаны по заводской программе на стандартном (товарном) масле М-10 $Г_2$ на стенде КИ-5543 ГОСНИТИ. После обкатки было проведено техническое обслуживание с промывкой системы смазки и последующим заполнением ее маслом М-10 $Г_2$. Исследования проводились на том же стенде, оборудованном приборами для замеров: крутящего момента, частоты вращения, расхода топлива, температуры воды и масла, давления масла.

Программой исследований предусматривалось снятие показателей двигателей на стандартном (товарном) масле М-10 $Г_2$, на масле М-10 $Г_2$ с добавлением присадки «Ультра-Алмаз», на масле М-10 $Г_2$, с добавлением присадки «Римет», на масле М-10 $Г_2$ с добавлением присадки «Универсальный модификатор». Работа двигателей на каждом этапе составляла 3 часа. В конце каждого этапа снимались нагрузочные и регуляторные характеристики и характеристики условных механических потерь согласно известным методикам. В процессе испытаний замерялись следующие параметры: крутящий момент (нагрузка) – весовым механизмом тормозной установки с точностью измерения ± 2,5 Н; частота вращения – электронным тахометром с точностью ± 3 $мин^{-1}$; расход топлива определялся весовым методом с использованием весов марки РН-10Ц13У с точностью замера до 5 г и секундомера марки СОПпр2Б с точностью ± 0,2 с; температура масла и воды определялась термометром с точностью до 1 °С; давление масла замерялось манометром с ценой деления 0,01 МПа.

С целью выявления влияния присадок на состояние цилиндро-поршневой группы (ЦПГ) и кривошипно-шатунного механизма (КШМ) в начале и конце испытаний проводили диагностирование двигателей. Результаты исследований представлены в таблице 3.

Из представленных данных следует, что при работе двигателя Д-240 на стандартном масле и с присадкой «Римет» номинальная эффективная мощность составила соответственно 57,1 и 59,6 кВт, т.е. увеличилась на 2,5 кВт при снижении удельного расхода топлива с 256 до 235 г/кВт-ч. При применении присадки «Ультра-Алмаз» мощность увеличилась на 0,9 кВт, а удельный расход топлива снизился на 4,1 % по сравнению с работой двигателя на стандартном масле М-10 $Г_2$.

Присадка «Универсальный модификатор» к маслу М-10 $Г_2$ позволяет увеличить мощность двигателя на 1,4 кВт и снизить часовой расход топлива на 0,7 кг/ч при снижении

удельного расхода топлива на 8,3 %.

Механические потери были сняты на испытательном стенде в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Результаты испытаний представлены в таблице 4. Механические потери холодного двигателя (t = 18–20°С) при работе на стандартном масле М-10-$Г_2$ изменились со 126 до 134 Н·м в диапазоне частоты вращения 500–1000 мин$^{-1}$. При работе с присадкой «Ультра-Алмаз» механические потери снизились до 71–72 Н/м. Для прогретого двигателя (t = 75–80°С) механические потери при работе на масле М-10-$Г_2$ составили 72–80 Н·м в диапазоне частоты вращения 500–1000 мин$^{-1}$, а с присадкой «Ультра-Алмаз» – 62–73 Н·м и «Римет» – 58–63 Н·м, т.е. снижение составило от 19 до 21 %.

Таблица 3 – Результаты стендовых испытаний присадок (добавок) к моторному маслу М-10 $Г_2$ двигателей Д-240

Наименование, показатели	Ед. изм.	Заводские номера двигателей					
		155262		155020		989998	
		М-10 $Г_2$	М-10 $Г_2$ + Римет	М-10 $Г_2$	М-10 $Г_2$ + Ультра-Алмаз	М-10 $Г_2$	М-10 $Г_2$ + Универсальный модификатор
1. Номинальная мощность	КВт	57,1	59,6	56,8	57,7	56,2	57,6
2. Повышение мощности	кВт	-	2,5	-	0,9	-	1,4
3. Часовой расход топлива при номинальной мощности	кг/ч	14,6	14,2	14,2	13,7	13,3	12,6
4. Снижение часового расхода топлива	кг/ч	-	0,4	-	0,5	-	0,7
5. Удельный расход топлива при номинальной мощности	г/кВт*ч	256	235	247	237	288	264
6. Снижение удельного расхода топлива	г/кВт*ч	-	21	-	10	-	24
7. Часовой расход топлива на х.х. двигателя	кг/ч	4,0	3,9	4,3	4,0	3,4	3,0
8. Снижение часового расхода топлива на х.х. двигателя	кг/ч	-	0,1	-	0,3	-	0,4
9. Частота вращения коленчатого вала двигателя	мин$^{-1}$						
- на холостом ходу		2370	2380	2370	2370	2360	2360
- при номинальной мощности		2230	2240	2220	2230	2195	2200
10. Минимально устойчивая частота вращения на холостом ходу (хх)	мин$^{-1}$	600	580	600	590	600	600
11. Суммарный зазор в КШМ	мм	0,23	0,19	0,13	0,11	0,195	0,18
12. Вакуумметрическое давление при n = 400 мин$^{-1}$	мПа	0,78	0,80	0,70	0,71	0,75	0,77

Таблица 4 – Механические потери

Частота вращения мин$^{-1}$	Температура масла в двигателе t = 18-20 °С		Температура масла в двигателе 75-80 °С		
	Момент сопротивления, Н·м		Момент сопротивления, Н·м		
	Масло М-10 $Г_2$	Масло М-10 $Г_2$ + Ультра-Алмаз	Масло М-10 $Г_2$	Масло М-10 $Г_2$ + Ультра-Алмаз	Масло М-10 $Г_2$ + Римет
500	126	71,3	72	62	58
800	128	71,5	74	70	66
1000	134	72,0	80	73	67

Результаты стендовых испытаний двигателя Д-240 позволяют сделать следующие выводы: наблюдается снижение часового и удельного расхода топлива при работе двигателя на всех присадках («Ультра-Алмаз». «Римет» и «Универсальный модификатор») по сравнению со стандартным маслом М-10 $Г_2$. При этом более эффективное снижение отмечено с присадкой «Римет»; применение присадок «Ультра-Алмаз», «Универсальный модификатор» и «Римет» к стандартному маслу М-10-$Г_2$ позволяет снизить механические потери (момент сопротивления на прокручивание двигателя) на 19–24% и уменьшить суммарный зазор на 15–17%.

УДК 621.431

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Новиков А.В., канд. техн. наук, доцент, Томкунас Ю.И., канд. техн. наук, доцент, Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Дымность отработавших газов является одним из основных недостатков дизелей. Различают два вида дыма: черный – из-за наличия сажи в отработавших газах и белый или голубой – результат неполного сгорания топливовоздушной смеси при значительном запаздывании воспламенения или попадании горючего на холодные стенки камеры сгорания Дымность отработавших газов дизелей нормируется соответствующими стандартами. Существенно влияет на дымность угол опережения впрыска горючего. Однако при значительном его уменьшении ухудшается экономичность двигателя вследствие снижения максимального давления цикла и термического КПД. На дымность и токсичность отработавших газов дизеля большое влияние оказывает его техническое состояние: снижение физической степени сжатия за счет износа деталей кривошипно-шатунного механизма или износа и повреждения поршневых колес; подтекание горючего из распылителей; зависание иглы распылителя; нарушение регулировки регулятора подачи горючего; отклонение от оптимального угла опережения впрыска; засорение воздушного фильтра и др. На экономичность двигателя влияет техническое состояние воздушного фильтра. При несвоевременной промывке, а также вследствие несовершенства конструкции и дефектов производства наблюдается значительное увеличение гидравлического сопротивления инерционно-масляных воздушных фильтров. Возрастание сопротивления фильтра в 2 раза вызывает рост расхода горючего примерно на 6-8 %.

В процессе эксплуатации дизелей за счет износа деталей цилиндропоршневой группы наблюдается снижение давления конца сжатки с 4,5 до 2,8 МПа, что приводит к ухудшению процесса сгорания и увеличению потерь тепла через стенки камеры сгорания и с отработавшими газами. Износы деталей топливной аппаратуры по-разному воздействуют на величину цикловой подачи. Износ плунжерных пар и винтовой кромки уменьшает количество впрыскиваемого горючего. Износы нагнетательного клапана, разгрузочного клапана и его седла увеличивают цикловую подачу. В результате износа деталей топливной аппаратуры нарушаются величина и равномерность подачи горючего по цилиндрам,

снижается давление и изменяются продолжительность и фактический угол опережения впрыска. Износ деталей цилиндропоршневой группы и деталей топливной аппаратуры дизеля приводит к значительным нарушениям нормального процесса сгорания за счет обогащения смеси, изменения углов опережения и снижения давления впрыска. Коэффициент избытка воздуха при этом может снижаться до 1,0, в результате чего увеличивается неполнота сгорания горючего, повышается дымность выпуска, резко ухудшаются пусковые качества и экономичность.

Увеличение угла опережения впрыска выше номинального приводит к уменьшению дымности с одновременным повышением расхода горючего в результате увеличения работы сжатия и уменьшения работы расширения. Таким образом по величине дымности отработавших газов можно косвенно оценить техническое состояние систем питания и воздухоподачи двигателя и его цилиндропоршневой группы. Измерение дымности двигателей тракторов, самоходных сельскохозяйственных и других машин проводят согласно требованиям ГОСТ 17.2.2.02-98 [1] дымомерами: «Мета-01-МП», «Смог-1М-01», МД-01 и др. Дымомер «Мета-01-МП» [9] и его модификации имеют по сравнению с другими дымомерами наименьшие габариты и массу, к тому же они могут работать в широком диапазоне температуры окружающего воздуха (от – 20 до + 50 °С) в комплекте с линией связи с распечаткой протокола на принтере через компьютер или же напрямую с малогабаритными принтером. Принцип действия основан на оценке значения поглощения светового потока, прошедшего через вещества, при просвечивании его источником излучения. Результат измерений представляется в единицах натурального показателя ослабления (коэффициента поглощения в $м^{-1}$) и в единицах коэффициента ослабления, в % по ГОСТ 17.2.2.02-98 и Правилами № 24 ЕЭК 00Н.

Измерения проводятся дымомерами, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 21393-7 [3] в двух режимах: свободного ускорения коленчатого вала; максимальных оборотов коленчатого вала.

Измеренная дымность не должна превышать значений, указанных в таблице.

Таблица — Дымность дизелей

Режим измерения дымности	Примерно допустимый натуральный показатель ослабления светового потока К, $м^{-1}$	Предельно допустимый коэффициент ослабления светового потока N, %
Свободное ускорение коленчатого вала дизеля:		
без наддува	1,2	40
с наддувом	1,6	50
Максимальная частота вращения	0,4	15

Нормы дымности дизелей, тракторов и машин конкретных марок установлены в зависимости от условного расхода воздуха $Q_в$, который для большинства дизелей приведен в [3,5]. Условный объемный расход воздуха через цилиндры дизеля ($Q_в$ в $м^3$/сек) рассчитывается по формуле

$$Q_в = \frac{iV_h n}{30\tau},$$

где i – число цилиндров дизеля; V_h – рабочий объем цилиндра, $дм^3$; n – частота вращения коленчатого вала дизеля, $мин^{-1}$; τ – тактность дизеля.

При округлении условного расхода воздуха на режиме свободного ускорения следует иметь в виду, чтобы частота вращения коленчатого вала дизеля была номинальной. Значения дымности на каждом установившемся режиме рассчитывают как среднее арифметическое всех измерений на этом режиме. Значения дымности при свободном ускорении рассчитывают как среднее арифметическое результатов четырех последних измерений. Значение дымности на каждом из установившихся режимов и на режиме свободного ускорения не должно быть больше норм, указанных в [3, 5]. Значения дымности дизелей, имеющих отключаемый наддув, перепускной

клапан системы наддува, несколько выпускных коллекторов и (или) выпускных труб, а также тракторов и машин с такими дизелями оценивают по наибольшим средним арифметическим значениям дымности на каждом установившемся скоростном режиме и на режиме свободного ускорения [6] . Атмосферное давление ($B_{окр}$, кПа) и температура окружающего воздуха ($T_{окр}$, град. Кельвина) во время испытаний дизелей, тракторов и машин должны находиться в пределах, удовлетворяющих условию:

$$0{,}98 \le \left(\frac{100}{B_{окр}}\right)^{0{,}65} * \left(\frac{T_{окр}}{298}\right)^{0{,}5} \le 1{,}02$$

или по рисунку.

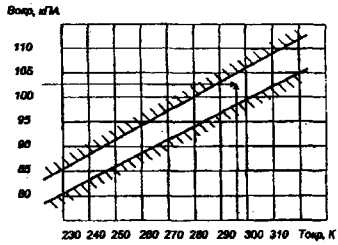


Рисунок — Номограмма условий определения дымности

Дымность определяют, если точка, соответствующая измерениям во время испытаний значениям атмосферного давления и температуры окружающего воздуха в градусах Кельвина, находится внутри поля или на его границах. Методика определения дымности изложена в [8, 9]. Своевременное регламентированное и заявочное диагностирование дизелей, в том числе по показателям дымности и величине выбросов вредных веществ отработавших газов, а также проведение соответствующих работ по воздухоочистителю, приводу ТНВД, форсункам, системе смазки, своевременный слив отстоя из топливных фильтров и другие стандартные и нестандартные работы по техническому обслуживанию позволят поддержать дымность, величину вредных выбросов, топливную экономичность и надежность работы дизелей в технико-экономически целесообразном диапазоне.

Литература

1. Межгосударственный стандарт 17.2.2.02-98. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения дымности отработавших газов тракторных и комбайновых дизелей.

2. Межгосударственный стандарт 17.2.2.05-97. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения выбросов вредных веществ с отработавшими газами тракторных и комбайновых дизелей.

3. ГОСТ 21393-75. Автомобили с дизелями. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений. Требования безопасности.

4. Колчин А.В. и др. Технологическое руководство по контролю и регулировке дымности отработавших газов дизелей тракторов, комбайнов, дорожно-строительных и автотранспортной техники в условиях эксплуатации. – М.: ГОСНИТИ, 1998.

5. Нормы дымности и токсичности отработавших газов дизелей. – М.: ГОСНИТИ, 1994.

6. Колчин А.В. и др. Рекомендации по контролю дымности и токсичности ОГ дизелей в условиях эксплуатации. – М.: ГОСНИТИ, 1993.

7. Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса. – М.: ГОСНИТИ, 1992.

8. Колчин А.В. и др. Технологическое руководство по контролю и регулировке дымности и токсичности отработавших газов дизелей тракторов и самоходных машин (сельскохозяйственных, дорожно-строительных и др.). – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 84 с.

9. Измеритель дымности отработавших газов МЕТА-01МП. ГЖ1.ДТК. Руководство по эксплуатации. – Жигулевск, 2007.

УДК 621.43 – 446.2

ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И ИХ СОСТАВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Янцов Н.Д. , канд. техн. наук, доцент, Вабищевич А.Г., канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) представляет собой систему, состоящую из отдельных взаимосвязанных подсистем: топливоподачи, зажигания, охлаждения, смазки и т.д., которые при функционировании образуют единое целое. Вместе с тем, скоростные и нагрузочные режимы работы двигателей зависят от режимов движения в различных условиях эксплуатации, которые включают в себя разгоны и замедления, движение с относительно постоянной скоростью, остановки.

При этом выходные параметры ДВС (частота вращения коленчатого вала, крутящий момент, топливная экономичность, токсичность отработавших газов и др.) зависят как от управляющих воздействий оператора на механизмы управления, так и от внешних случайных возмущений - изменения параметров внешней среды (температура, атмосферное давление, влажность воздуха, изменение свойств топлива и масла и т.д.). Следует отметить, что из-за сложности конструкции, наличия допусков на размеры деталей, расхождения конструктивных параметров (степени сжатия, геометрии впускного и выпускного трактов и т.д.) отличаются не только выходные параметры одной и той же модели, но и отдельных цилиндров многоцилиндрового двигателя. С учетом этого возникает проблема обеспечения оптимального управления двигателем для различных условий.

Возможность оптимального (рационального) управления двигателем, особенно при его работе в сложных условиях появилась с развитием комплексных электронных систем автоматического управления двигателем (ЭСУД). Электронная схема управления работой большинства моделей автомобильных двигателей, работающих на бензиновых смесях предполагает наличие в своем устройстве датчиков приведенных в таблице. Для дизельных двигателей, все возрастающие экологические требования к дымности, токсичности отработавших газов, топливной экономичности и к другим показателям, приводят к необходимости в первую очередь совершенствовать методы управления топливоподачи и воздухоподачи дизеля.

Эти проблемы на современных дизелях решаются также с помощью электронных блоков управления (ЭБУ) и системы датчиков, которыми оборудуется двигатель. В схему электронного регулирования дизелей входят следующие датчики: датчик угла опережения впрыска топлива; датчик ВМТ и частоты вращения коленчатого вала; расходомер воздуха; датчик температуры охлаждающей жидкости; датчик положения педали оператора; исполнительное устройство управления углом опережения впрыскивания топлива; исполнительное устройство управления клапаном рециркуляции ОГ. В электронном блоке управления сопоставляются реальные сигналы датчиков со значениями в запрограммированных полях характеристик, в результате чего на сервомеханизм исполнительных устройств передается выходной сигнал, обеспечивающий требуемое положение дозирующей муфты с высокой точностью регулирования. Для управления цикловой подачей топлива в микрокомпьютер поступает информация от датчиков. в соответствии с заданными в памяти микрокомпьютера характеристиками управления и полученной информацией микрокомпьютер и электронный регулятор обеспечивают изменение цикловой подачи..Управление углом опережения впрыска также требует информации от датчиков ВМТ и частоты вращения и от датчика дозатора. Микрокомпьютер обрабатывает полученную информацию, и электронный регулятор в устройстве топливного насоса с помощью электромагнитного клапана управляет положением кольца с роликами и, следовательно, углом опережения впрыска. В топливных насосах Bosch с электронным управлением в качестве исполнительного механизма, управляющего величиной подачи топлива, используется электромагнит с поворотным сердечником, конец которого соединен через эксцентрик с дозирующей муфтой. При прохождении тока в обмотке электромагнита сердечник поворачивается на угол от 0 до 60°, соответственно перемещая дозирующую

муфту. Контроль положения последней производится с помощью датчика.

Для определения момента начала впрыска одна из форсунок имеет индукционный датчик подъема иглы. В корпус форсунки встроена катушка возбуждения, на которую электронный блок управления подает опорное напряжение таким образом, что ток в электрической цепи поддерживается постоянным, независимо от изменений температуры. Этот ток создает вокруг катушки магнитное поле. Как только игла форсунки поднимается, сердечник изменяет магнитное поле, вызывая изменение сигнала электрического напряжения. В определенный момент подъема иглы возникает пиковый импульс, который воспринимается электронным блоком управления и используется для управления углом опережения впрыска топлива в других цилиндрах. Электронный блок управления формирует сигналы, обеспечивающие протекание регуляторных характеристик, стабилизацию частоты вращения холостого хода, рециркуляцию отработанных газов (ОГ), степень которой определяется по сигналам датчика массового расхода воздуха. Некоторые системы с помощью быстродействующего клапана позволяют ввести элементы управления процессом впрыска, разделяя его на две фазы, что уменьшает жесткость процесса сгорания в цилиндре. В систему заложена программа самодиагностики и отработки аварийных режимов, что позволяет обеспечить движение объекта при большинстве неисправностей, кроме выхода из строя микропроцессора.

Применение электронной системы управления подачей топлива позволяет значительно повысить давление впрыска, что невозможно было при использовании механических регуляторов в устройстве топливных насосов. Так, насос-форсунки с быстродействующим электроуправляемым клапаном применяемые на двигателях фирмы "Детройт Дизель" перешагнули уровень давлений впрыска 200МПа (двигатель трактора БЕЛАРУС-2522 фирмы "Детройт Дизель" серии 40Е имеет давление впрыска 126,5МПа – и гидравлический привод форсунки с электронным управлением, позволяет осуществить двухфазный впрыск, снизить шумность работы и вредные выбросы в атмосферу. Эта система на сегодня наиболее эффективна и пока только она позволяет выполнить требования Евро IV. Таким образом, использование электронных систем управления работой ДВС обеспечивает устойчивую их работу на различных режимах. При перегрузках двигателей значительно расширяется диапазон рабочих оборотов, реже требуется переключение на низшую передачу. При этом электронные системы обладают гибкостью управления, самодиагностикой, использованием резервных программ, обеспечивают подачу топлива в каждый цилиндр в соответствии с его техническим состоянием в данный момент, имеют возможность отключения цилиндров, управлением рядом других параметров работающего двигателя.

Литература

1. Грехов, Л.В. Топливная аппаратура и системы управления дизелей: учебник для вузов/ Л.В.Грехов, Н.А.Иващенко, В.А.Марков.–2-е изд.– М.: «Легион-Автодата», 2005. - 344 с.

2. Боровиков, В.Ф. Анализ развития тракторных дизелей и их основных характеристик/ В.Ф. Боровиков, Янцов Н.Д. //Агропанорама, №6, 2008. – С 29-32.

3. Ананьин, А.Д. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для вузов/ А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.

УДК 631.171

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Кузьмицкий А.В., докт. техн. наук, доцент, Трофимчук С.С.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Ресурсосберегающие технологии в земледелии — это, прежде всего отказ от вспашки, обязательное сохранение растительных остатков на поверхности почвы, использование севооборотов, включающих высокоурожайные, адаптированные к местным условиям сорта зерновых и других культур, интегрированный подход в борьбе с сорняками, вредителями и

болезнями, использование качественных семян, отзывчивых к данным технологиям. Это и применение комбинированных посевных комплексов (импортных и отечественных), выполняющих несколько технологических операций за один проход агрегата - разрушение сухой плотной корки, крупных и средних по размеру глыб, уничтожение взошедших сорняков, внесение минеральных удобрений, посев, прикатывание почвы и др. Традиционная технология имеет ряд недостатков. Так при многочисленных проходах тракторов и сельскохозяйственных машин по полю, накапливается уплотнение почвы на глубину до 3-х метров. При пахоте рыхлится только верхний слой и таким образом создается так называемая «подплужная подошва», которая не пропускает вглубь массива почвы зимнюю влагу. На рис. 1 представлен разрез почвы, на котором хорошо заметны зоны с различной плотностью. Талые воды вынуждены стекать с поверхности полей в овраги, реки, обрекая растения на засуху, или собираются в «блюдца», заболачивая местность. Пример такого процесса показан на рис.2 – весна, снег растаял. Там где не пахалось – влага впиталась в почву и будет использована для получения урожая, где пахалось - влага насытила пахотный слой и дальше идти не может, вынуждена испаряться или стекать по склонам.

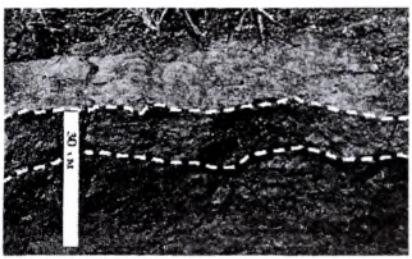




Рисунок 1 – Так выглядит подплужная подошва слева поле не пахалось, справа – пахалось

Рисунок 2 –Наличее воды на поверхности поля:

Если почву вспахать, то система естественных дрен и канальцев разрушается, приток воздуха в массив почвы прекращается. Замедляются процессы разложения пожнивных остатков, повышается кислотность почвы. За неправильную обработку почвы приходится платить известкованием и внесением минеральных удобрений. Ресурсосберегающие технологии No-Till в зерновом производстве должны способствовать снижению энергозатрат, расхода ГСМ, других нормативных затрат, экономии рабочего времени, выполнению технологических операций в оптимальные сроки, а также обеспечивать снижение потерь влаги на испарение и потерь почвы от водной эрозии и дефляции в сравнении с прежними агротехническими приёмами и прежним набором сельскохозяйственных орудий и машин. Одним из приемов ресурсосберегающей технологии является мульчирование почвы. Мульчирование почвы измельчённой соломой предохраняет почву от иссушения и защищает её от водной эрозии и дефляции, способствует лучшему задержанию снега, уменьшению промерзания почвенного пласта зимой и перегревания летом, сохранению влаги во время предпосевной обработки почвы и рациональному её использования в период вегетации растений. Мульча повышает плодородие почвы, коэффициент перевода соломы в гумус – 0,072 (навоза – 0,080). Оказывается, при поверхностной обработке почвы на глубину 5–7 см (при так называемой минимальной обработке почвы) сохраняются естественные дрены, образованные разлагающимися остатками корневой системы растений, и канальцы, образованные дождевыми червями. Система естественных дрен и канальцев делает почву как бы рыхлой на большую глубину, чем это происходит при пахоте, способной пропускать внутрь массива почвы воздух и влагу. Наличие одновременно в почве воздуха и влаги ускоряет процессы разложения пожнивных остатков, не допуская повышения кислотности, повышает растворимость (превращение в доступные растениям формы) в избытке имеющихся в почве и необходимых для питания растений фосфора, калия, магния и других жизненно необходимых химических элементов. Всегда имеющаяся в воздухе влага, конденсируется на границе между обработанной и

необработанной частями почвы – выпадает дневная подземная роса. Вместе с ней растениям доставляется до 60 кг на га легко усвояемого азота в виде растворенных в воде соединений.

Поверхностная обработка почвы на глубину 5–7 см позволяет снизить потребность в минеральных удобрениях, получать всходы после посева даже в условиях недостатка влаги. Переходят на No-Till постепенно. Два-три года проводят минимальную обработку почвы. Начинать эти работы лучше осенью. Поля обрабатывают гербицидами сплошного действия, а через 2–3 недели - сплошная культивация на глубину 5–7 см. Если это пласт многолетних трав, то он достаточно хорошо разрабатывается за два - три прохода культиватора. Тогда весной можно проводить прямой посев уже без обработки почвы. В течение двух-трех лет поля выравниваются, отрабатывается система биологической борьбы с сорняками. Для каждого хозяйства со своим набором и чередованием культур - система своя, но принципы общие. Стерня зерновых не мешает последующим обработкам и севу, но очень хорошо задерживает снег, способствует накоплению зимней влаги для получения будущего урожая, сохраняя озимые от вымерзания. Пожнивные остатки кукурузы высотой около 0,2...0,3 м с одной стороны создают прекрасные условия для снегозадержания, с другой - снижают содержание трудноусваиваемой клетчатки в силосе и сенаже, тем повышая кормовую ценность остальных кормов.

В течение одного-двух лет минимальной обработки и снижения числа проходов машин по полям до минимума, исчезает подплужная подошва, почва оживает: начинает лучше сохранять зимнюю влагу и пропускать воздух, перестает закисляться. Своеобразным индикатором начала «оживания» почвы является увеличение количества дождевых червей на квадратном метре массива почвы глубиной 10–15 см до 20–25. Известно, чем ширина захвата машинно-тракторного агрегата больше, тем меньше удельные затраты. Поэтому для минимальной обработки используются специальные комплексы машин, состоящие из мощного трактора, широкозахватного культиватора с высоко расположенной рамой для сплошной обработки почвы и стерневой широкозахватной сеялки. Высота рамы культиватора должна быть достаточна для избежания забивания рабочих органов пожнивными остатками. Если почва каменистая, то стойки рабочих органов должны иметь соответствующую защиту.

При ширине захвата 18 м, один такой комплекс может возделывать сельскохозяйственные культуры (с учетом очередности посева узколистных культур холодного периода и широколистных культур теплого периода) на площади до 10 тыс. га. Как показывает опыт украинской корпорации «Агро-Союз», снижения урожайности при переходе на минимальную и затем на нулевую систему обработки почвы не происходит, а на возделывании кукурузы на зерно и на силос, гороха она даже повышается на 10...20%. При возделывании по системе No-Till «Агро-Союз» получает урожайность озимой пшеницы 60 ц/га, ярового ячменя 63,6 ц/га. Себестоимость производства кормов снижается в 2–3 раз, а расход топлива с 55–60 кг/га при традиционной технологии до 24–26 кг/га.

Литература

1. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь: Пособие И.Н.Шило – Минск: БГАТУ 2008г.

2. Скурятин Н. Ф. Ресурсо-энергосберегающий способ прямого посева зерновых культур [Текст] / Н. Ф. Скурятин, А. В. Бондарев // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения / Материалы XII международной научно-практической конференции. – Белгород, 2008. – С. 250.

3. Носов Г.И. Современные ресурсосберегающие технологии - важный фактор устойчивого роста АПК/ Г.И.Носов, И.В.Крюков // Земледелие 2005-№3; с-14-16.

4. Кадыров, М.Д. Влияние приемов основной обработки почвы на факторы урожайности сельскохозяйственных культур и их экономическая и энергетическая эффективность [Текст] / М.Д. Кадыров, А.С. Салихов // Нива Татарстана — 2004.

5. Copyright L 1999-2001 гг. "Крестьянские ведомости" «БЕРЕЧЬ ЗЕМЛЮ И ГОРЮЧЕЕ Политика ресурсосбережения в действии»

УДК 631.3.072

ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ СИЛ ПРИ НАРУШЕНИИ УСТОЧИВОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПЛУГА

Горин Г.С., докт. техн. наук, профессор, Захарова И.О., аспирантка
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Устойчивое равновесие плуга характеризуется тем, что при достаточно малом выведении плуга из положения, силы, действующие на плуг, стремятся вернуть его в первоначальное положение так, чтобы он, продолжая двигаться, находился близко от этого положения. Для решения вопросов устойчивости плуга в работе и нахождения его рабочих сопротивлений достаточно определить в каждый момент времени направление диномы, которая является основной силовой характеристикой плуга. Для каждого j - корпуса плуга могут быть рассчитаны диномы – это рабочее сопротивление плуга R_{xj}, R_{yj}, R_{zj} и моменты сил сопротивления плуга M_{xj}, M_{yj}, M_{zj}. Если плуг многокорпусный, то результирующая динома, которая приводится к главному вектору R_{xyz} и главному моменту M_{xyz} не может быть рассчитана путем сложения параллельных дином j-корпусов (j=1…n) [1].

Объясняется это тем, что на перемещения j - корпусов плуга наложены ограничения со стороны трактора (шарнир присоединения) и опор плуга на поверхность поля, дно и стенку борозды. Причем названные связи имеют ярко выраженную анизотропию. Под действием отклоняющего момента $M_{отк}$ передние корпуса «выдавливают» в сторону вспаханного поля. Это свидетельствует о том, что разворот корпуса плуга происходит вокруг полевой доски заднего корпуса, а не вокруг среднего «эквивалентного» корпуса [2].

Внешними силами, действующими на плуг при установившемся движении являются: сила тяги трактора $P_{кр}$ приложенная в вертикальном шарнире сочленения плуга с трактором; силы тягового сопротивления j - корпусов R_{xj}, R_{yj}, R_{zj} и их центральные моменты M^0_{xj}, M^0_{yj}, M^0_{zj}; реакции полевых досок j - корпусов F_{xj}, F_{yj}, F_{zj}; вес плуга $G_{пл}$; реакции опорного колеса плуга: нормальная $Y_{пл}$ к опорной поверхности, продольная $X_{пл} = P_{fпл} X_{пл}$ - сила сопротивления качению и боковая которой пренебрегаем, так как заднее колесо плуга рояльное;

Результирующие тяговые сопротивления j - корпусов отличаются от технологического сопротивления срезу почвы вследствие увода плуга на углы $\psi = 2...3^0$, что приводит к уменьшению первоначального угла установки лемеха плуга в горизонтальной плоскости γ и раскрытию стыков смежных корпусов[2]. Срезание последних производится тыльной стороной лемехов плуга, что приводит к дополнительным энергозатратам, перераспределению боковых реакций полевых досок.

Для каждого j - корпуса плуга можно рассчитать:

- боковую составляющую тягового сопротивления корпуса

$$R^0_{zj} = R_{xj} - tg\gamma, \qquad (1)$$

где γ по данным Синеокова для плугов, выпускавшихся ПО «Одессапочвомаш» γ=40...42^0, для плугов типа Kverneland $\gamma = 38^0$;

- отклонение линии тяги

$$tg\Delta_j = \frac{\Delta Z_{пуj}}{\Delta X_{пуj}}, \qquad (2)$$

где $\Delta X_{пуj}$ и $\Delta Z_{пуj}$ - продольная и поперечная координаты приложения составляющих тягового сопротивления соответственно R_{xj} и R_{zj} относительно шарнира сочленения плуга с трактором;

- приращения ΔR_{zj} боковых составляющих R_{zj} вызванных отклонением линии тяги j -

корпуса

$$\Delta R_{zj} = R_{xj} \cdot tg\Delta_j; \tag{3}$$

- отклоняющих моментов нецентральных

$$M_{отнj} = R_{xj}\Delta x_j + R_{zj}\Delta z_j; \tag{4}$$

- суммы нецентральных и центральных отклоняющих моментов

$$M_{отнj} = \sum_{j=1}^{n} R_{xj}\Delta x_j + \sum_{j=1}^{n} R_{zj}\Delta z_j + \sum_{j=1}^{n} M^0_{отнj}, \tag{5}$$

где n – число корпусов; $M^0_{отнj}$ - центральные моменты отдельных j -корпусов

- суммарная боковая составляющая тягового сопротивления корпуса

$$R_{xj\Sigma} = \sum_{j=1}^{n}(R^0_{xj} + \Delta R_{xj} + R^{\psi}_{xj}), \tag{6}$$

где R^{ψ}_{xj} - составляющая боковой силы, действующая на полевую доску, вызванная уводом на угол ψ плуга. В результате увода на угол ψ плуга полевые доски передних корпусов плуга разгружаются.

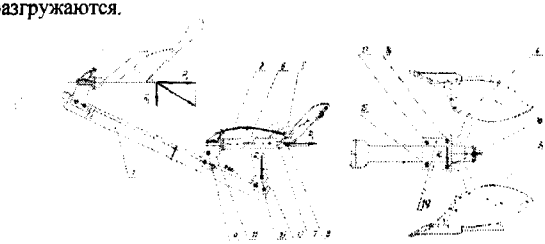


Рисунок — Устройство для пространственного динамометрирования корпусов оборотного плуга:

1- несущую балку плуга; 2- пахотный модуль; 3 и 4 -плужные корпуса; 5, 9, 10, 13, 14, 15 и 16 - датчики для восприятия действующих на корпуса усилий в горизонтальной, поперечной и вертикальной плоскости; 6- тяга предохранительного механизма; 7- коромысло; 8- вилка; 11 и 12- кронштейны крепления; 17 и 18 грядили плужных корпусов; 19- накладки

Условно будем принимать, что полевая доска переднего j - корпуса разгрузится на величину

$$R^{\psi}_{z1} = 0,25(R^0_{z1} + \Delta R_{z1}). \tag{7}$$

Тогда разгрузка последующих корпусов составит

$$\Delta R^{\psi} = \frac{R^{\psi}_{z1}}{-1},$$

$$R^{\psi}_{z2} = R_{z1} - \Delta R^{\psi},$$

$$R^{\psi}_{z3} = R_{z2} - 2\Delta R^{\psi},$$

$$R^{\psi}_{zn-1} = R_z - (n-1)\Delta R^{\psi},$$

$$R^{\psi}_{zn} = 0.$$

Для подтверждения перечисленных выше явлений было разработано устройство для пространственного динамометрирования корпусов оборотного плуга. Данное устройство (рисунок) для пространственного динамометрирования корпусов оборотного плуга включающее несущую балку плуга, плужные корпуса, отличается от использовавшихся ранее [3, 4] тем, что выполнено в виде отдельного пахотного модуля, с возможностью крепления в любом месте по длине балки плуга, имеет шесть измерительных пальцев, выполненных в виде цилиндрических датчиков усилий автоматически преобразующих сдвиговые деформации и изменение магнитной проницаемости в выходной сигнал в виде напряжения [5].

Таким образом такая конструкция устройства для пространственного динамометрирования корпусов оборотного плуга позволяет обеспечить пространственное динамометрирование отдельного плужного корпуса оборотного плуга с наименьшими затратами на изготовление и тарировку при высокой надежности работы и точности измерения.

Литература

1. Синеоков Г.Н. Проектирование почвообрабатывающих машин/ Г.Н. Синеоков. - Москва: Машиностроение, 1965. - 310 с.

2. Горин Г.С. Курсовая устойчивость пахотного МТА при работе с несимметричной тяговой нагрузкой/ Г.С. Горин, И.С. Сушко, М.М. Казак, А.В. Захаров// Агропанорама. – 2007. - № 3. - С. 18 - 23.

3. Высоцкий А.А. Динамометрирование сельскохозяйственных машин: Современные конструкции приборов и методов измерения. 3-е издание перераб. и доп. Москва: Машиностроение – 1968г. 291с.

4. Патент СССР №494631, МПК G01L 5/16, опубл. 05.12.75г., бюл. №45.

5. Заявка № u20090751 от 11.09.09., авторы Горин Г.С., Захаров А.В., Захарова И.О.

УДК 631.3.072

СТАБИЛИЗАЦИЯ ПАХОТНЫХ АГРЕГАТОВ В ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

Горин Г.С., докт. техн. наук, профессор, Захаров А.В., канд. техн. наук
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Развитие пахотных агрегатов в РБ в последние годы определили тенденции применения тракторов мощностью (250–350 л.с.), оборотных плугов зарубежных фирм «Lemken» «Kvernelend», «Gregoire Besson», «Rabewerk», «Regent», «Overum». Использование оборотных плугов на базе энергонасыщеных тракторов позволило улучшить выравненность полей и копирование рельефа, повысить производительность труда, сократить время обработки почвы. В последние годы разработана и поставлена на производство гамма плугов белорусского производства. Одними из основных источников энергетических потерь у пахотных агрегатов с полунавесными и навесными плугами являются: трение полевых досок плуга в горизонтальной плоскости о стенку борозды; трение боковин колес трактора идущих в борозде так как стабилизация пахотного агрегата достигается за счет упора в её стенку; сдвиговые деформации контактов колёс с почвой, возникающие при стабилизации курсовой устойчивости пахотного агрегата путем блокировки межколесных и межосевых дифференциалов; частое воздействие на руль для выдерживания прямолинейности курсового движения.

На эти потери влияет выбор схемы вождения пахотного агрегата - симметричной или несимметричной. Применяют также вождение правыми колёсами в мелкой борозде, образованной заплужником (маркером). Наибольшее распространение у европейских производителей получила вторая схема. Пахотные МТА включая самые мощные на базе тракторов Беларус 2522 и Беларус 3522 традиционно работают правыми колёсами по дну борозды со смещённой влево тяговой нагрузкой, при этой схеме движения результирующая линия тяги проходит под углом Δ к оси симметрии трактора. Компания Lemken применяет механическую систему поддержания курсовой устойчивости OptiQuick. Другие европейские компании «Rabe», «Kvernelend», «Gregoire Besson», оборудуют пахотные агрегаты устройствами стабилизации: управляемыми опорными тележками; дисками стабилизаторами, также используемые как дисковый нож; секциями дисковых катков присоединённых на управляемой штанге. Известны также устройства, включающие электронные системы управления взаимодействием трактора с орудием в горизонтальной плоскости, позволяющие снизить сдвиговые деформации в контактах колёс с почвой, а также потери в контактах плужных корпусов с почвой к таким относят Implement hitch and control system патент US №6.698.524 фирмы John Deere [1, 2]и др. Как следствие, уменьшаются паразитные силы и энергозатраты на почвообработку и перемещение пахотного МТА. Системы регулирования выполняют, как правило, мехатронными. Они включают измерительное устройство (датчики), микропроцессорный контроллер, где обрабатываются сигналы датчиков и вырабатываются

команды на управление пропорциональным электромагнитом золотника гидрораспределителя и гидравлическими цилиндрами навесного устройства.

Для выработки правильных команд используют математические модели и алгоритмы. Последние описывают последовательность действий по принятию решений на основе вводимых в память микропроцессорного контроллера параметров системы – габаритных размеров, весовых нагрузок и конфигурации МТА. Недостатки указанных систем регулирования: сложность конструкции; настройка системы требует специальных знаний и навыков; большая стоимость. В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований мы обосновали условия, при которых происходит увод трактора влево или вправо. Это позволило нам предложить способ (алгоритм работы [3, 4]) и запатентовать устройство (рисунок 1) [5, 6] поддержания курсовой устойчивости МТА, использующие разность сигналов датчиков в нижних тягах навесного устройства. Для реализации алгоритма управления предложена также следующая конфигурация мехатронной системы стабилизации (рисунок 2).

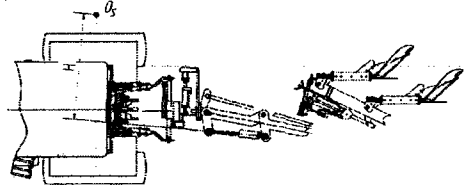


Рисунок 1– Устройство для поддержания прямолинейности движения пахотного агрегата с несимметрично присоединенным к трактору оборотным полунавесным плугом

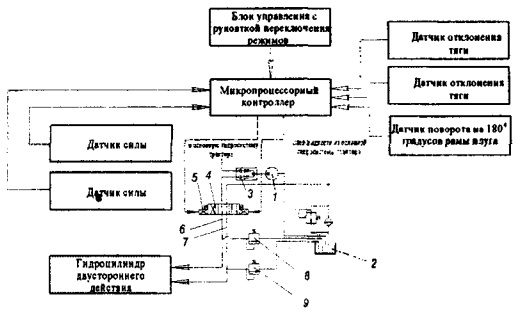


Рисунок 2 – Функциональная схема мехатронной системы стабилизации:
1- нерегулируемый гидронасос; 2 – масляный бак; 3 - делитель потока; 4 – гидрораспределитель; 5 - пропорциональный электромагнит; 6 и 7 - гидролинии; 8 и 9 - перепускные клапаны.

Курсовую устойчивость предлагается поддерживать путем управления «складыванием» *шарнирно-сочлененного агрегата вокруг вертикального шарнира* либо сферических шарниров нижних тяг навесного устройства. Гидроцилиндр двустороннего действия устанавливаем между нижней тягой навесного устройства трактора и присоединительным устройством сельхозорудия.

Особенность предложенного устройства заключается в том, что оно позволяет устранять уводы колес трактора и сельхозорудия, воздействуя на них рассчитанным усилием гидроцилиндра: подталкивая вперед левое колеса трактора, если его правое колесо двигается по дну борозды; оттягивая назад левое колесо трактора, если оно движется по дну борозды. Такие устройства не известны на Западе. Описанное устройство может быть применено для стабилизации любых сельхозорудий типа плуга Euro Opal 7x. Для курсовой стабилизации длинных девятикорпусных плугов типа Евро Титан-10, имеющих шарнирно-

присоединенную тележку с тремя корпусами, мы предложили в авторском свидетельстве BY№2695 [7] автоматику поворота управляемых колес тележки. Плуги фирмы «Lemken» ЕврОпал и Вари-Опал укомплектованы терминалами (пультами управления) которые устанавливаются в кабине трактора. Необходимые датчики и гидравлические блоки управления находятся в цилиндрах разворота и изменения ширины захвата плуга.

Литература

1. Патент США US 6.698.524 B2, МПК A01B 63/112, опубл. 02.03.2004г.
2. Патент США US 6.321.851 B1, МПК A01B 59/04, опубл. 27.11.2001г.
3. Горин Г.С. Курсовая устойчивость пахотного МТА при работе с несимметричной тяговой нагрузкой/ Г.С. Горин, И.С. Сушко, М.М. Казак, А.В. Захаров// Агропанорама. – 2007. - № 3. - С. 18 - 23.
4. Захаров А.В. Курсовая устойчивость МТА при движении со смещённой тяговой нагрузкой/ А.В. Захаров// Агропанорама. – 2006. - № 4. - С. 31-34.
5. Устройство для поддержания прямолинейности движения несимметрично присоединенного посредством задней навески к трактору плуга: пат. 3917 Респ. Беларусь, МПК A01B 59/00 /Г.С. Горин, А.В. Захаров; заявитель БГАТУ - № u 20070210; Выдан 2007.03.26
6. Регулируемое заднее навесное устройство трактора: пат. 3464 Респ. Беларусь, МПК A01B 59/04 /Г.С. Горин, А.В. Захаров; заявитель БГАТУ - № u 20060575; заявл. 07.09.06; опубл. 30.04.07// Афіцыйны бюл./ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. - №2. - С. 177.
7. Многокорпусный реверсивный полуприцепной плуг: пат. 2695 Респ. Беларусь, МПК A01B 3/46 /Г.С. Горин, А.В. Захаров; заявитель БГАТУ - № u 20050571; заявл. 30.09.05; опубл. 30.04.06// Афіцыйны бюл./ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2006. - №2. - С. 135.

УДК 631.354.2

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

Гончарко А.А., инженер

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Наращивание производства зерна может быть стабильным и эффективным при использовании технологий и средств механизации, адаптированных к условиям эксплуатации конкретных хозяйств и имеющих рациональные технические параметры и показатели эксплуатации. Продолжительность уборочных работ должна ограничивается агротехническими сроками, что позволит достичь снижения потерь и соответственно максимизировать валовый сбор зерна.

Достижения в зерновом производстве показывают, что возможности хлебного поля далеко не исчерпаны (таблица) [1, 2]. Для достижения прогнозируемого валового сбора зерна в 10 млн.т необходимо учесть много факторов. Требуется на основе внедрения интенсивных технологий увеличить долю посевов с урожайностью свыше 25 ц/га.

Таблица – Показатели удельных весов посевных площадей в зависимости от урожайности

Урожайность, ц/га	Удельный вес посевной площади, %
до 25	53
25-40	37
40-60	8
свыше 60	2

Уборка имеющимся парком техники при существующей организации работ приводят к растягиванию сроков уборки до 30 дней, что в 2,5–3,0 раза превышает оптимальные агротехнические сроки. В результате потери зерна только от самоосыпания достигают в масштабах республики 550–600 тыс. т.[3, с. 25]. Снижение обеспеченности средствами механизации с учетом фактического их износа (зерноуборочных комбайнов со сроком эксплуатации более 10 лет - 70% и всего 10% комбайнов моложе 5-ти лет в 2000 году становилось решающим фактором, влияющим на результаты хозяйствования, поскольку потери из-за растягивания агротехнических сроков и низкого качества выполнения технологических операций

сделало малоэффективными затраты на увеличение урожайности. С другой стороны, низкая урожайность (таблица) не позволяет эффективно применять современную высокопроизводительную технику и является тормозом в развитии научно-технического прогресса. С началом развития собственного комбайностроения парк комбайнов постепенно стал омолаживаться и в настоящее время комбайны до 3-х лет составляют 31%, 3-5 летние 28%, а старше 10 лет всего 18%. Также нельзя забывать коэффициент технической готовности который для комбайнов в реальных условиях составляет 0,75-0,8 [4].

На ход уборочных работ значительное влияние оказывают метеорологические условия. Проведенные исследования погодных условий за 50 лет, показывают, что вероятность дождя в период уборки составляет от 40 до 45% и поэтому уложиться в агротехнические сроки (14 дней) практически не реально. Снизить потери и достичь желаемого результата возможно при использовании оптимального по количеству и составу парка зерноуборочных комбайнов, а также при их эффективной эксплуатации. Большинство сельских товаропроизводителей в современных условиях не в состоянии осуществлять крупные единовременные инвестиции в покупку дорогостоящей зерноуборочной техники. В этих условиях особое значение приобретает актуальность интенсивность эксплуатации как имеющихся, так и приобретаемых комбайнов, правильный выбор наиболее целесообразной сезонной загрузки способствовал бы поддержанию производства на достаточно высоком уровне и обеспечению конкурентоспособности производимой продукции [5]. На практике во время уборки загрузка комбайнов по хозяйствам может колебаться в широких пределах. Нормативная годовая загрузка зерноуборочных комбайнов в настоящее время установлена в Республике Беларусь 130 часов.

Сезонная загрузка комбайна КЗС–7 в Слуцком районе колебалась от 63 до 219 часов, Лиды -1300 88 – 190 часов, ДОН -1500 51 – 187 часов, КЗР-10 45 – 145 часов, комбайнов западных производителей (Лексион, Бизон, MDW) 68 – 169 часов. Наработка комбайнов ДОН ниже в связи с тем, что большая часть этих комбайнов эксплуатируется более 15 лет. Различный уровень использования комбайнов подтверждают и западные источники, так, к примеру, в Германии при нормативе в 300 часов загрузка по хозяйствам колеблется 212 до 337 часов работы в год [6]. Сезонная загрузка комбайна зависит от его производительности и количества рабочих часов за год. На производительность комбайна влияют: климатические условия; уборочная площадь и последовательность созревания видов и сортов культур, убираемых комбайнами; длительность сроков возможного дневного использования комбайна, ограниченная образованием росы и влажностью воздуха; урожайность зерновых и отношение массы зерна к массе соломы; продолжительность использования потенциальной производительности комбайна в благоприятное для комбайновой уборки время. При оптимальной продолжительности уборки зерновых культур в 14 дней, за счет подбора сортов различных сроков созревания можно удлинить срок работы комбайна в среднем на 4-5 дней (рисунок) [7, 8].

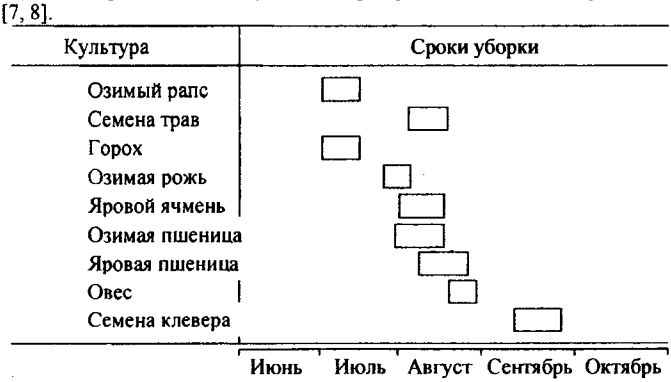


Рисунок – Сроки созревания разных культур подлежащих комбайновой уборке

Межхозяйственный уровень использования техники позволяет при переброске

комбайнов в северные районы увеличить сезонную загрузку комбайна в среднем на 7-8 дней. Таким образом, работа комбайна за год может достигнуть в среднем 23-25 дней и составить сезонную загрузку 250 часов в год. Сложившаяся ситуация с парком зерноуборочной техники диктует необходимость проработки дифференцированных норм годовой загрузки и сроков службы зерноуборочных комбайнов для различных условий эксплуатации (форма собственности, современное состояние предприятия и т.д.). Удлинить сезонную загрузку комбайнов среднем на 4-5 дней позволяет подбор сортов с различными сроками созревания. Межхозяйственный уровень использования комбайнов дает возможность увеличить время их работы в среднем на 7-8 дней. Это позволяет достичь сезонной загрузки в 250 часов.

Литература

1. Русак Л.В., Неиспользованные резервы – в действие / Л.В. Русак // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – №2. С.9-22.
2. Самосюк В.Г. Парк зерноуборочных комбайнов Беларуси. Рациональный состав и оптимальная структура / В.Г. Самосюк [и др.] Белорусское сельское хозяйства . – 2009. №7. С. 44-48.
3. Шило, И.Н., Ресурсосберегающие технологии сельскохозяйственного производства / И.Н.Шило, В.Н.Дашков. – Минск.: БГАТУ, 2003. – 183 с.
4. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства: / Под редакцией В.Г. Гусакова -Мн.: Учреждение "БелНИИ аграрной экономики", 2002.-440 с.
5. Шило, И.Н. Методические аспекты обоснования сроков службы зерноуборочных комбайнов / И.Н. Шило, А.А. Гончарко // Ресурсосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве: материалы Научной Междунар. науч.-прокт. конф., Минск, РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси».: редкол.: В.Н. Дашков [и др.]. - Минск, 2004. - Т.1 – С. 65-69.
6. Baumgärtel, G. Wo versterckete Reyerven leegen. / G. Baumgärtel [u. a.] // DLG – Miteilungen. – 2000. №2 S.13-16.
7. Кадыров, М.А. О земледелии, селекции и рациональном хозяйствовании / М.А. Кадыров. – Мн.: «Несси», 2001. – 163 с.
8. Шило И.Н. Эффективность эксплуатации зерноуборочных комбайнов / И.Н. Шило, А.А. Гончарко // Вестник БГСХА. 2009 №3. С.112-115.

УДК 631.363.633

ДВА УРОЖАЯ С ОДНОЙ ПЛОЩАДИ В ОДИН ГОД

Шейко Л.Г., к. с.-х. н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Для Беларуси важным является увеличение производства кормов. В сельскохозяйственном производстве есть культуры, которые не требуют выделения площадей в севообороте, но позволяют значительно увеличить выход продукции с одной площади - получать два урожая в год. Это промежуточные культуры, которые быстро наращивают вегетативную массу и охотно поедаются животными. Промежуточными следует считать те культуры, которые выращивают в промежутках времени, свободных от возделывания основной культуры севооборота. Их можно выращивать в течение 60-80 дней осенью после уборки озимых, яровых зерновых и других, рано убираемых культур и весной в течение 35-40 дней до посева поздних яровых - гречихи, кукурузы, проса.

К примеру, перед гречихой можно вырастить бобово-злаковую смесь на зеленую массу, а после уборки гречихи посеять редьку масличную, сурепицу и получить до устойчивых заморозков еще один урожай зеленой массы. Промежуточные посевы являются дополнительным источником производства кормового белка; на 40 дней удлиняется «зеленый конвейер». Благодаря промежуточным культурам почва долгое время находится под покровом растений, что защищает ее от эрозии, дает возможность эффективно вести борьбу с сорняками. Промежуточные культуры способствуют повышению плодородия почвы, обогощая ее органическим веществом и, улучшая физические свойства, особенно, когда они возделываются как сидеральные культуры в качестве зеленого удобрения. Климатические условия Беларуси благоприятны для возделывания многих промежуточных культур. Вегетационный период составляет 190-210 дней(15 апреля-30 октября) с

суммой активных температур- 200-2600 ^{0}С и количеством осадков 600 мм. По теплообеспеченности наиболее благоприятными являются: Гомельская, Брестская и южная часть Минской и Гродненской областей. В северных районах продолжительность вегетации на15-20 дней меньше, что ограничивает возможность получения высоких урожаев промежуточных культур. В условиях Беларуси различают следующие группы промежуточных культур: озимые, подсевные, поукосные и пожнивные.

Особенности технологии возделывания озимых промежуточных культур. Для озимых промежуточных посевов культурами могут быть: озимая рожь, озимое тритикале, озимая сурепица, озимая вика и другие. Они занимают поле осенью, зимой и рано весной до посева основной культуры севооборота. За это время они успевают нарастить до 200 ц\га зелёной массы. Наибольшую площадь в озимых промежуточных посевах занимает озимая рожь, так как она хорошо зимует, рано отрастает, зеленая масса, убранная в фазу выхода в трубку, используется на корм. Агротехника этих культур практически та же, что и при возделывании на зерно. Только в связи с тем, что урожай в виде зеленой массы используется на корм скоту, применение химического метода борьбы с вредными организмами на посевах озимых промежуточных культур не желательно.

Особенности технологии возделывания подсевных промежуточных культур. В качестве подсевных промежуточных куль тур в условиях Беларуси могут быть культуры, способные выдерживать затенение, медленно растущие в начале вегетации, имеющие практически одинаковые приемы возделывания с покровной культурой. Это многолетний люпин на сидеральное удобрение, люпин кормовой, серадела, райграс однолетний, озимая рожь, которые подсеваются под зерновые, вико- и горохоовсяные смеси, люпин. Они наращивают вегетативную массу во второй половине лета и осенью после уборки покровной культуры. Посев их проводится одновременно или сразу после посева покровной культуры.

Райграс однолетний подсевается под люпин, вико- и горохоовсяные смеси. После уборки покровной культуры может дать два укоса. Сераделла подсевается под вико- и горохоовсяные смеси, люпин и зерновые культуры. Озимая рожь подсевается под покров викоовсяной смеси. Она способна отрастать и дать два укоса. После второго укоса озимую рожь следует оставить для уборки весной следующего года. Для этой цели используют специальные сорта озимой ржи, у которых растения хорошо кустятся и отрастают.

Преимущество подсевных промежуточных культур в том, что они не требуют дополнительных затрат на обработку почвы. Покровные культуры (люпин, горох, вику) убирают на 10-12 дней раньше, чем это делается, когда их используют на силос и сено. Сорта зерновых покровных культур подбираются раннеспелые. Уборка подсевного райграса проводится в фазе колошения, а подсевной сераделлы в фазе бутонизации.

Особенности технологии возделывания поукосных промежуточных культур. В качестве поукосных промежуточных культур можно применять люпин кормовой, райграс однолетний, горчицу белую, пелюшку, сурепицу, рапс, турнепс. Их размещают после уборки однолетних трав (бобово-злаковые смеси) на зеленую массу или сено и высевают в конце июня – начале июля. Для вегетации поукосных культур остается 70-100 дней. За это время урожай зеленой массы достигает 200-300 ц\га. Обработку почвы проводят сразу после уборки однолетних трав. Вспашка с последующей предпосевной обработкой и обязательным прикатыванием. В случаи, когда верхний слой почвы сухой вместо вспашки проводится обработка отвальным лущильником на глубину 10-12 см. На легких почвах, при достаточной влажности можно применять прямой посев стерневыми или дисковыми сеялками без предварительной обработки почвы. Фосфорные и калийные удобрения вносятся под предшественник (покровную культуру), азотные – перед посевом промежуточной культуры. Высокий урожай определяется оптимальной густотой стеблестоя. Норма высева: озимого рапса и сурепицы – 2,5-3,0 млн. всхожих семян на 1 гектар (10-12кг\га), редьки масличной 3,0-3,5 млн. (25-30кг\га), горчицы белой 5,0-6,0 млн. (25-30кг\га), турнепса 0,4-0,5 млн. (1,0-1,5кг\га). Способ посева сплошной рядовой. Глубина заделки семян 1.5-3,0 см. Срок уборки поукосных промежуточных культур зависит от нуждаемости в кормах, но главным условием должен быть максимальный сбор растительной массы.

Особенности технологии возделывания пожнивных промежуточных культур. Пожнивные промежуточные культуры размещаются после уборки зерновых культур на зерно. В южной зоне Беларуси их высевают в конце июля, в центральной – в начале августа. Для

вегетации пожнивных промежуточных культур остается 70-90 дней. Сумма положительных температур за это время составляет 700-1200 ^{0}С. Этого достаточно для получения 200 ц\га зеленой массы люпина, пелюшки, горчицы, рапса. Обработка почвы, удобрения, способы посева и норма высева такие же, как в случае поукосных промежуточных посевов. Используют урожай пожнивных промежуточных культур поздно осенью в зеленом конвейере до зимы. Возделывание промежуточных культур с учетом особенностей их технологий позволит значительно увеличить кормовую базу и повысить продуктивность сельскохозяйственных животных. Эффективный зеленый конвейер дает возможность не только улучшить экономические показатели использования сельскохозяйственной техники, трудовых ресурсов, сельскохозяйственных угодий, но и повысить качество производимых кормов за счет оптимизации сроков сева и использования культур в соответствии с их биологическими особенностями. Это очень важно для современного кормопроизводства Республики Беларусь.

Литература

1. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь: пособие / И.Н Шило, А.В.Кузьмицкий, А.В.Новиков, Т.А.Непарко, Л.Г.Шейко – Минск: БГАТУ, 2008. – 160с.

2. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. материалов / РУП «НПЦ по земледелию НАН Беларуси». 2-е изд. доп. перераб. – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 448с.

3. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса. В 2 кн. Кн. 1 / В. Г. Гусаков [и др.]; под общ. ред.акад. В.Г.Гусакова. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 891с.

4. Новиков А.В. Повышение качества и снижение энергозатрат запашки сидератов / А.В.Новиков, Л.Г.Шейко, В.Я.Тимошенко // Агропанорама. 2007. № 6 С. 30

УДК 631.53.04

ПРИОРИТЕТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАПСА

Напорко Ю.А., Гурнович М.Н.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В связи с тенденцией роста цен на ископаемое топливо производство биодизельного топлива на основе растительного масла (в том числе рапсового) становится всё более привлекательным. По данным продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН в сезоне 2003–2004 годов было собрано 36 млн. тонн семян рапса, а в 2004–2005 годах — 46 млн. тонн. В настоящее время под рапс отведено более 300 тыс. кв. км, что составляет около 2 % мировой площади пашни. Постоянно растущая рентабельность топливного применения таких культур, как сахарный тростник, рапс, подсолнечник и др. вынуждает сельхозпроизводителей сокращать площади под продовольственными сельскохозяйственными культурами [1]. В структуре севооборота многих стран Западной Европы рапс занимает до 30 % площадей. Сельскохозяйственные производители давно оценили данную масличную культуру и научились выращивать ее, добиваясь урожайности 40-50 ц/га. Являясь ценным предшественником и источником белкового корма, рапс зарекомендовал себя как культура, приносящая стабильно высокий доход. Как показывают данные таблицы, в Германии рапс занимает лидирующее место среди сельскохозяйственных культур по величине приносимого дохода с 1 гектара.

Таблица – Экономические показатели выращивания сельскохозяйственных культур в земле Мекленбург – Верхняя Померения, ФРГ, 2004 г.,

Показатели	Единица измерения	Озимый рапс	Озимая пшеница	Тритикале	Озимый ячмень
Урожайность	ц/га	45	85	82	78
Цена	евро/ц	22,00	11,50	9,25	9,00
Дотации	евро/га	330	330	330	330
Выручка	евро/га	1320	1308	1089	1032
Себестоимость	евро/га	522	573	491	472
Прибыль	евро/га	798	735	598	560

В республике Беларусь выращиванием маслосемян рапса на пищевые цели занимаются не так давно, как в Западной Европе. Однако в последние годы хозяйства республики проявляют повышенный интерес к возделыванию данной культуры. Уже в 2004г. самая высокая рентабельность производства (46 %) была отмечена именно при выращивании рапса /1/. Основное мероприятия программы «Возрождение села» - повышение эффективности использования земель. Что касается рапса - это увеличение посевных площадей до 150 тыс. гектаров, оптимизирование соотношение озимых и яровых форм этой культуры по регионам, доведение объемы производства маслосемян до 175 тыс.тон. Планируется модернизировать производство по переработке маслосемян рапса и других масличных культур на Витебском маслоэкстракционном заводе, увеличив его мощность в 2 раза; провести полное техническое перевооружение РУП «Гомельский жировой комбинат» /2/.

Приоритетными в перспективном развитии агропромышленного комплекса являются меры по переходу на энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии производства. Для Беларуси - это задача первостепенной значимости, учитывая ее недостаточную обеспеченность природными источниками энергии. Образовавшийся дефицит энергоносителей, требует не только экономии энергии и рационального ее использования, но и поиска новых, нетрадиционных для республики источников энергетических ресурсов, особенно постоянно возобновляемых, таких как растительное сырье (рапс, на базе которого может производиться масло и биодизельное топливо, быстро растущая древесина и др.), энергия ветра и солнца /3/. Анализ производства рапса, его отношение к влаге, отношение к почве, особенности роста и развития, выбор участка, подготовка почвы и семян, норма высева, подтверждает наше решение, что посев рапса можно качественно улучшить усовершенствованием технологической операции высева его семян посредством гидропосева. Гидропосев – распределение суспензии с семенами и удобрениями по поверхности участка. Существует ряд вариантов выполнения технологии гидропосева. Гидропосевные машины (гидросеялки) перемешивают семена, воду, гуминовые удобрения, клейкий агент и волокнистую мульчу до образования жидкой кашицы. Эта кашица распределяется на земле через шланг под давлением, чтобы можно было охватить все участки рельефа, в том числе труднодоступные склоны. После высыхания кашица образует корку, которая защищает семена от вымывания дождями и от поедания птицами. Корни растений растут очень быстро, и образуется мощная корневая система, которая помогает дополнительному связыванию почвы. Наличие гуминовых веществ благоприятно сказывается на размножении почвенных организмов, таких как земляные черви, которые улучшают дренирование и аэрацию почвы. Кроме того, растения быстро дают побеги и растут сильными и здоровыми.

Анализируя технологическую схему посева рапса можно сделать вывод о том, что некоторые проводимые при этом технологические операции можно совместить, применив технологию гидропосева трав, которая широко распространена в мелиорации Республики Беларусь. В последнее время исследовались способы посева семян трав, в том числе и рапса, гидропосевом, при котором струя воды является транспортирующим средством твердых компонентов. Перед посевом почву необходимо подготовить. Подготовка почвы под посев рапса начинается сразу после уборки предшествующей культуры. Проводится лущение стерни с последующей зяблевой вспашкой на глубину пахотного горизонта. Рапс положительно отзывается на проведение чизелевания на глубину до 30см. Ранневесенняя обработка почвы состоит из культивации с боронованием на глубину 8-10см. Выравнивание поля и предпосевное прикатывание следует проводить в сжатые сроки перед посевом комбинированными агрегатами АКШ-3,6; АКШ-7,2. При их отсутствии применяется двукратная культивация с боронованием и последующим прикатыванием почвы кольчато-шпоровым катком. Весенняя обработка почвы перед посевом должна землю разрыхлить, но не высушить. Для нанесения суспензий на малые участки полей можно применять гидросеялки. Они отличаются простотой конструкции, небольшой массой и малыми габаритами рабочего органа – гидрометателя, снабженного насадками. Распределение суспензий гидрометателем позволяет достичь равномерности распределения семян до 80%, что недостаточно для высева семян рапса. При этом надо отметить, что в конструкции гидросеялок доминантой является гидравлическая схема,

определяющая надежность технологического процесса равномерного распределения рабочей смеси по полю.

Анализ конструкций гидросеялок позволяет сделать вывод о том, что для повышения производительности и качества работы гидросеялок на ровных горизонтальных участках целесообразно использовать поливочные штанги. Это позволит увеличить производительность гидросеялки, за счет применения штанги вместо гидрометателя, также увеличится процент равномерности распределения рабочей смеси по поверхности почвы [4]. В результате проведенных исследований на базе УМПЦ БГАТУ установлено: применение гидропосева позволяет уменьшить сроки прорастания семян рапса в засушливые периоды; равномерность распределения семян возрастает и площадь питания растений увеличивается; анализ наблюдений процесса роста растений рапса позволяет сделать вывод о сокращении сроков вегетации, более раннем появлении стручков и большем количестве семян в стручках чем при существующей технологии возделывания. Что указывает на увеличение урожайности данной культуры и более ранние сроки созревания.

Литература

1. Белорусское сельское хозяйство №5 (37) 2005, стр.12.
2. «Возрождение села» - государственная программа. стр.56-60.
3. Белорусское сельское хозяйство №9 (41) 2005, стр.6.
4. Кондратьев В.Н., Свирдович Т.Г., Гацунович К.А., Самбурский Г.А., Карловский В.Ф. Пособие по укреплению откосов каналов, дамб и плотин гидропосевом трав с применением водорастворимых синтетических полимеров. Мн.1997.- 75с.

УДК 631.171 : 633.1(07)

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Шило И.Н., докт. техн. наук, профессор, Кузьмицкий А.В., докт. техн. наук, доцент, Новиков А.В., канд. техн. наук, доцент, Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Энергосбережение становится в настоящее время доминирующим критерием эффективности ведения сельскохозяйственного производства и рационального использования ресурсов, вовлеченных в него: почвенных, водных, энергетических, биологических, финансовых и трудовых.

В настоящее время в мире около 400 млн. га обрабатывается по системе энергосберегающего растениеводства, которое можно определить как долгосрочную стратегию менеджмента каждого сельскохозяйственного предприятия, основанную на применении инновационных технологий и адаптивно-ландшафтного, точного земледелия. Энергосберегающее растениеводство предлагает возможность повышения эффективности производства при одновременном снижении затрат и минимизации ущерба, наносимого окружающей среде. Технологии энергосберегающего растениеводства – это технологии, основанные на минимальной и нулевой обработке почвы в их системном понимании, дополняемые включением в процесс сельскохозяйственного производства передовых информационных технологий. Получение оптимальных стабильных урожаев независимо от погодных условий, повышение рентабельности производства и увеличение конкурентоспособности отрасли – это главная цель системы. Высокая затратность существующих в республике технологий обработки почвы связана, прежде всего, с тем, что в настоящее время в сельскохозяйственных предприятиях основная обработка проводится, главным образом, с помощью отвальной вспашки, а предпосевная – за счет многократного использования однооперационных почвообрабатывающих орудий. В решении указанной проблемы важнейшими направлениями, внедряемыми в настоящее время в Беларуси, пока являются замена на половине пахотных земель в системе основной обработки почвы отвальной вспашки чизелеванием или дискованием, а также применение в системе предпосевной обработки комбинированных агрегатов, совмещающих за один проход несколько технологических операций. В то же время, по мнению зарубежных специалистов, в наибольшей степени

требованиям ресурсосбережения и природоохранности отвечает нулевая и минимальная система обработки почвы, предусматривающая отказ от ряда технологических операций и широкое использование прямого посева. Учитывая актуальность и значимость этих вопросов для сельскохозяйственных предприятий нашей республики, очень важно определить, насколько возможно эффективное использование энергосберегающей обработки и каковы реальные объемы ее внедрения. Для этого представляется целесообразным проанализировать и оценить основные факторы, определяющие эффективность нулевой и минимальной обработки почвы, что позволит избежать при ее внедрении непредвиденных ошибок. Выбор способа обработки почвы должен определяться, прежде всего, тем, насколько успешно с его помощью решаются основные задачи механического воздействия на почву. К ним относятся: создание благоприятных условий для роста и развития культурных растений, сохранение плодородия почвы, влаги, строения пахотного и подпахотного слоев, уничтожения сорняков, вредителей и возбудителей болезней возделываемых культур. Не все приемы обработки почвы способны в равной степени решать эти задачи в различных почвенно-климатических условиях. Поэтому при выборе способа почвообработки следует принимать во внимание не только экономические, но и другие факторы: уровень почвенного плодородия, рельеф, климатические условия региона, биологические особенности возделываемых культур и другие факторы.

Минимальная обработка почвы включает одну или ряд мелких обработок почвы культиваторами и/или боронами. Солома и стерня находятся в виде мульчи в верхнем слое почвы (мульчирующий слой). По мелко обработанной почве в мульчирующий слой осуществляется мульчированный посев. Мульчирующий слой уменьшает испарение влаги, устраняет опасность водной и ветровой эрозии. При этом эксплуатационные затраты (прежде всего расходы на топливо) сокращаются, плодородие почвы повышается, её структура улучшается. Создаются благоприятные условия для развития почвенной фауны.

Нулевая обработка почвы (*No-Till*) предусматривает прямой посев, который производится по необработанному полю с отказом от всех видов механической обработки почвы. Растительные остатки (стерня и измельченная солома), которые сохраняются на поверхности поля, способствуют задержанию снега, замедлению эрозионных процессов, улучшению структуры почвы, защите озимых культур от низких температур, накоплению питательных веществ. Значительно увеличивается популяция дождевых червей и почвенных микроорганизмов. Существенно снижаются производственные затраты, в том числе на топливо, сохраняется окружающая среда. В частности, сокращение непродуктивных потерь воды может привести к тому, что на супесчаных почвах растениям в год будет доступно на 80–90 мм влаги больше. Внедрение минимальной и нулевой обработок почвы в технологии возделывания полевых культур способствует сокращению технологических операций (таблица).

Таблица – Перечень технологических операций, выполняемых в технологиях с отвальной, минимальной и нулевой обработками почвы

Перечень основных операций		
по **традиционной** технологии	по технологии, основанной на **минимальной** обработке почвы	по технологии, основанной на **нулевой** обработке почвы
1. Лущение стерни 2. Внесение минеральных удобрений 3. Вспашка 4. Боронование 5. Культивация 6. Посев 7. Обработка гербицидами 8. Обработка фунгицидами 9. Обработка инсектицидами 10. Уборка	1.Внесение минеральных удобрений 2. Культивация 3. Посев 4. Обработка гербицидами 5.Обработка фунгицидами 6. Обработка инсектицидами 7. Уборка	1. Посев с внесением минеральных удобрений 2. Обработка гербицидами 3. Обработка фунгицидами 4. Обработка инсектицидами 5. Уборка

Теоретические и практические основы применения технологий энергосберегающего растениеводства в настоящее время активно разрабатываются. Большие потенциальные

возможности энергосберегающих технологий заключаются в улучшении почвенных условий для развития сельскохозяйственных культур и снижении риска развития эрозии, а также в экономии рабочей силы, топлива и обеспечении высокой оперативности полевых работ в условиях ограниченного времени. Применение энергосберегающего растениеводства целесообразно вести в комплексе с технологиями точного земледелия. При этом переход на энергосберегающие технологии необходимо осуществлять последовательно и планомерно в переходный период (3–4 года), в течение которого постепенно проявляются преимущества энергосберегающего растениеводства, происходят положительные изменения биологических, агрохимических, агрофизических и других свойств почвы, начинает повышаться продуктивность культур. Установлено, что минимальная обработка и прямой посев в сочетании с рациональным применением систем удобрений и пестицидов, использованием правильных севооборотов могут применяться в различных агроклиматических зонах. Практически все виды почв различного механического состава пригодны для освоения минимальных и нулевых систем обработки. Даже на малогумусных и плохо дренированных глинистых почвах при внедрении сберегающих технологий в течение 3–4 лет после отказа от плуга происходит постепенное улучшение физических и биологических свойств почвы.

Экономическая эффективность и устойчивость растениеводства неразрывно связана с техническим и технологическим уровнем производства, а также с уровнем производственного и финансового менеджмента. Высокопроизводительное агропроизводство выполняет роль стратегического фактора для достижения конкурентоспособности предприятия в рыночных условиях. Именно современные технологии с применением высокопроизводительной техники определяют уровень продуктивности в растениеводстве, «отдачу» от технических, материальных, энергетических, кадровых, финансовых и других ресурсов, обеспечивают требуемое качество продукции, гарантируют более высокий рост доходов, профессиональный рост обслуживающего персонала, охрану окружающей среды и в конечном итоге позволяют получить прибыль.

Обеспечить энергосбережение можно путем снижения затрат на обработку почвы как наиболее трудоемкого процесса. Результат может быть достигнут путем объединения технологических операций и сокращения их количества при эксплуатации почвообрабатывающих машин нового поколения. Выпуск высокопроизводительной универсальной техники, позволяющей вести внедрение энергосберегающих технологий, организован на предприятиях Республики Беларусь. Для реализации системы безотвальной мимнимальной обработки почвы и посева в республике создана и освоена в производстве необходимая техника. В РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» своено производство специального агрегата для минимальной обработки почвы АКМ-4 к тракторам класса 2, 3 и и ведется освоение аналогичного агрегата к тракторам класса 5 АКМ-6. Агрегат может выполнять может выполнять следующие технологические операции: лущение жнивья на глубину 5–8 см; основную безотвальную обработку почвы на глубину 10–16 см с одновременным мульчированием верхнего слоя; предпосевную обработку почвы на глубину 5–8 см; полупаровую осеннюю обработку зяби; осеннюю обработку полей после уборки свеклы, кукурузы, картофеля; ранневесеннюю обработку зяби (закрытие влаги и заделку минеральных и органических удобрений). На окультуренных полях с наличием небольшого количества соломистых и других пожнивных остатков в безотвальных минимальных системах обработки почвы можно использовать также чизельно-дисковые культиваторы КЧД-6 и КПМ-4, выпускаемые КПУП «Лунинецкий ремонтно-механический завод» и ОАО «Дзержинский завод «Агромаш». Для выполнения прямого посева разработана и освоена в производстве ОАО «Брестский электромеханический завод» сеялка зерно-туко-травяная СПП-3,6 к тракторам класса 2. она включает вырезные диски, двухдисковые сошники и прикатывающие катки. Бункер имеет три емкости для семян зерновых, трав и удобрений. Благодаря такому набору рабочих органов, посев обеспечивается за один проход агрегата по полю. Сеялка используется на посеве поукосных, пожнивных промежуточных, озимых зерновых и на подсеве трав в дернину. В последние годы в республике, наряду с применением элементов чизельной и дискаторной обработки почвы и широким использованием почвообрабатывающее-посевных комбинированных агрегатов, на определенных площадях (в порядке эксперимента) практикуется отказ от ряда традиционных технологических операций и внедрение прямого посева. А в отдельных предприятиях в большей или меньшей степени получает распространение технология *No-Till* (частное

предприятие «Холодон-Агро» Дзержинского района Минской области и ряд других), и первые результаты уже достигнуты. Почвозащитное ресурсосберегающее земледелие по нулевой технологии обработки почвы с основами биологической самовосстанавливающейся системы *No-Till* внедрено и совершенствуется в модельном агрокультурном предприятии «Агро-Союз» (Украина, Днепропетровская область) с 1997 г. практическое осуществление подобного широкомасштабного комплексного проекта на площади 14 тыс. га позволило за эти годы реализовать преимущества системы *No-Till*, выйти на природоохранное земледелие и на базе интенсивного развития молочного скотоводства и свиноводства, чему способствовало наличие в севообороте кормовых культур, получать экологически чистую продукцию для детского и диетического питания. В рамках визита в Беларусь специалистов корпорации «Агро-Союз» в Министерстве сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь сотсоялся семинар (февраль 2009г.), на котором было принято решение в 5–6 обоснованно выбранных предприятиях различных почвенно-климатических зон страны реализовать на договорных началах с корпорацией «Агро-Союз» организационно-управленческую модель ресурсосберегающего земледелия на основе системного подхода *No-Till*. Наглядность и убедительность достигнутых результатов этого проекта будет способствовать популяризации и распространению в агропредприятиях республики прогрессивного энергосберегающего растниеводства, что, в конечном счете, позволит осуществлять анализ и грамотный менеджмент деятельности предприятия, даст возможность экономить материальные, трудовые, финансовые ресурсы и повышать рентабельность. Внедрение системы энергосберегающего растениеводства даст очевидные преимущества: повысит эффективность работы всего предприятия, его конкурентоспособность, сделает аграрное производство более эффективным.

Литература

1. Шило, И.Н. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И.Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2008. – 160 с.

2. Палкин, Г. Сложившиеся системы земледелия требуют роста ресурсоэффективности / Г. Палкин // Белорусское сельское хозяйство. – 2009 г. – № 3 (83).– С. 42–43.

УДК 631.171 : 633.1(07)

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО РАСТЕНИЕВОДСТВА

Шило И.Н., докт. техн. наук, профессор, Кузьмицкий А.В., докт. техн. наук, доцент, Новиков А.В., канд. техн. наук, доцент, Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Рыночная экономика диктует жесткие требования к производству высококачественной конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции, поэтому энергосберегающие и экологически безопасные агротехнологии, используемые для этих целей, приобретают особое значение. Преимущества таких технологий подтверждаются расчетом экономической эффективности, путем сравнения показателей производства озимых (рожь и тритикале) и яровых (ячмень и пшеница) по традиционной, минимальной и нулевой технологиям [1]. Экономическая эффективность энергосберегающих технологий рассчитывается на основе технологических карт, отражающих агрономическую и техническую сущность применяемых технологий. Технологическая карта представляет собой модель сравниваемых технологий и содержит: определенный набор технологических операций; перечень сельскохозяйственных агрегатов и другой техники, заданный рекомендуемыми классами тракторов, пропускной способностью комбайнов, грузоподъемностью транспортных средств, шириной захвата сельскохозяйственных машин, технической производительностью погрузочных средств; производительность агрегатов по видам операций; режим работы техники и обслуживающего персонала; нормы расхода дизельного топлива и всех расходных материалов (семян, удобрений, средств защиты растений).

Традиционная технология возделывания сельскохозяйственных культур с многочисленными операциями по подготовке почвы к посеву и борьбы с сорной растительностью требует множество специализированных орудий и тракторов для их

агрегатирования. Сокращение технологических операций и использование высокопроизводительной техники приводит к значительному сокращению проходов техники по полю. Так, для выполнения всех работ технологического цикла, начиная от предпосевной подготовки почвы до уборки урожая, в сравнении с традиционной технологией, требуется сделать количество проходов техники по полю по нулевой технологии меньше в 2 раза или на 9–12 проходов, что ведет к уменьшению давления на почву, предотвращению ее деформации и уплотнения подпочвенных горизонтов. Кроме того техника, применяемая в рамках минимальной и нулевой технологии возделывания сельскохозяйственных культур, отвечает требованиям энергоресурсосбережения, сокращает потребность в тракторах, горючих и смазочных материалах, позволяет на 7–10 дней раньше обычных агротехнических сроков проводить посевные работы, а сельскохозяйственным предприятиям в 2 раза снизить нагрузку на использование техники. Одновременно с сокращением нагрузки на технику снижается трудоемкость выполнения сельскохозяйственных работ (таблица 1). При этом снижение затрат труда при возделывании озимой ржи по минимальной технологии относительно традиционной технологии составляет – 6,6%, по нулевой технологии обработки почвы относительно традиционной – 7,8%.; при возделывании озимого тритикале соответственно – – 7,3 и 8,5%; ячменя — соответственно 9,1 и 9,5%; яровой пшеницы — соответственно 9,4 и 9,8%. Таким образом, решается проблема дефицита механизаторских кадров, а приведенные данные подтверждают значительные преимущества энергосберегающих технологий и техники как наиболее высокопроизводительных и менее трудоемких.

При традиционной технологии удобрения (хлористый калий и суперфосфат) вносятся один раз после уборки предшественника под вспашку, твердые азотные — под предпосевную культивацию и в течение периода вегетации проводятся подкормки жидкими азотными удобрениями.

Таблица 1 – Сравнение трудоемкости выполнения сельскохозяйственных работ в зависимости от применяемой технологии

Показатели	Технология		
	традиционная	минимальная	нулевая
Озимая рожь			
Прямые затраты труда, ч:			
на 1 га	11,50	10,73	10,59
на 1 т основной продукции	2,88	2,68	2,65
Озимое тритикале			
Прямые затраты труда, ч:			
на 1 га	12,44	11,65	11,51
на 1 т основной продукции	2,76	2,59	2,56
Ячмень			
Прямые затраты труда, ч:			
на 1 га	11,50	10,50	10,46
на 1 т основной продукции	2,88	2,62	2,61
Яровая пшеница			
Прямые затраты труда, ч:			
на 1 га	12,44	11,43	11,39
на 1 т основной продукции	2,76	2,54	2,53

При минимальной обработке основное внесение удобрений (хлористый калий и суперфосфат) — после уборки предшественника, подкормку производят жидкими азотными удобрениями (КАС). При нулевой технологии внесение удобрений (аммофос) производится одновременно с посевом, подкормка — жидкими азотными удобрениями (КАС) или карбамидом. При возделывании озимых ржи и тритикале обязательным является протравливание семян способом инкрустации с применением фунгицида Максим — 2 л/т; при возделывании ячменя — Раксил — 1,5 л/т, яровой пшеницы — Байтан — 2,0 л/т. Предусматривается обязательная химическая защита культурных растений против сорняков, болезней и вредителей: озимая рожь: гербицид диален-супер — 0,7 л/га, фунгицид тилт — 0,5 л/га, инсектицид фастак — 0,1 л/га; озимое тритикале: гербицид диален-супер — 0,7 л/га, фунгицид рекс Дуо — 0,6 л/га, инсектицид фастак — 0,1 л/га; ячмень: гербицид дезормон — 1,0 л/га, фунгицид импакт — 0,5 л/га, инсектицид фастак – 0,1 л/га; яровая пшеница:

гербицид дезормон — 1,0 л/га, фунгицид рекс Дуо — 0,6 л/га, инсектицид шарпей — 0,15 л/га. На фоне применения высокоэффективных пестицидов и использования соответствующих доз удобрений урожайность зерна озимой ржи и ячменя находится на уровне 4 т/га, озимого тритикале и яровой пшеницы — 4,5 т/га.

При нулевой обработке почвы для уничтожения сорняков дополнительно применяется гербицид глисол — 2 л/га, который увеличивает стоимость средств защиты растений по сравнению с применяемыми при традиционной обработке. Однако принятая в расчет норма расхода гербицида глисол характерна для периода освоения энергосберегающих технологий возделывания зерновых культур, когда следует уделять особое внимание очищению полей от многолетних сорняков. При использовании рекомендуемых севооборотов для борьбы с сорняками в течение следующих 3–4 лет необходимое количество гербицида глисол сокращается, а через 5 лет потенциальная засоренность полей сводится к минимуму и их фитосанитарное состояние позволяет вообще отказаться от его использования. Таким образом, в недалеком будущем снижение количества и применение более дешевых средств защиты растений при энергосберегающих технологиях не будет являться столь значительным удорожающим фактором. При сравнении отдельных статей затрат по исследуемым технологиям можно сказать, что при возделывании озимой ржи требуется топлива при традиционной технологии 94,97 кг/га, при минимальной технологии — 77,15 кг/га, при нулевой технологии — 66,65 кг/га. Таким образом, наблюдается снижение энергозатрат по сравнению с традиционной технологией на 18,8% при минимальной и на 29,8% при нулевой обработке почвы. При возделывании озимого тритикале по трем исследуемым технологиям потребность в топливе соответственно составляет 99,80, 81,94 и 71, 42 кг/га, снижение энергозатрат по сравнению с традиционной технологией 17,9 и 28,4% соответственно. При возделывании ячменя по трем исследуемым технологиям потребность в топливе соответственно составляет 96,87, 75,46 и 65,83 кг/га, снижение энергозатрат по сравнению с традиционной технологией 22,1 и 32,0% соответственно. При возделывании яровой пшеницы по трем исследуемым технологиям потребность в топливе соответственно составляет 102,29, 80,29 и 70,63 кг/га, снижение энергозатрат по сравнению с традиционной технологией 21,5 и 31,0% соответственно. При сравнении затрат по технологической цепочке возделывания рассматриваемых сельскохозяйственных культур видно, что экономия достигается за счет сокращения операций по основной и поверхностной обработке почвы. Сводные показатели по всему технологическому циклу: обработка почвы, уход за растениями (с учетом стоимости применяемых расходных материалов), уборка урожая также доказывают эффективность энергосберегающих технологий (таблица 2). Таким образом, приведенные расчеты свидетельствуют о превышении уровня эффективности применения минимальной технологии перед традиционной, и нулевой по сравнению с традиционной и минимальной технологиями. Поскольку посевная площадь озимых ржи и тритикале в Беларуси в последние годы находится на уровне 0,9–1,0 млн. га, а удельный вес по данным Госкомзема благоприятных для земледелия пахотных земель составляет 64,2%, то можно предположить, что прямой посев этих культур при соответствующем материально-техническом обеспечении будет возможен на площади около 580–640 тыс. га.

Прямой посев в необработанную почву с помощью почвообрабатывающе-посевных агрегатов яровых зерновых культур, размещаемых в севообороте после пропашных культур (картофель, свекла) с учетом площади их возделывания и степени пригодности пашни можно осуществлять на 120 тыс. га. Очень вероятно, что прямой посев в необработанную почву возможен также при повторном возделывании кукурузы на постоянных участках (110 тыс. га), где обычно применяются высокоэффективные гербициды [2, 3]. Суммарный объем посевных площадей для посева в необработанную почву может составить в республике 800–860 тыс. га, т.е. 18–19% пашни. Кроме того, энергосберегающие технологии пригодны и для возделывания кукурузы после уборки озимой ржи на зеленый корм, а также большинства других промежуточных культур, суммарная площадь возделывания которых составит в республике 350 тыс. га. Однако указанные предположения требуют уточнения путем постановки соответствующих полевых опытов. Актуальность и значимость энергосбережения для отечественного земледелия настоятельно требуют широкомасштабного внедрения энергосберегающей и природоохранной системы обработки почвы. Сдерживающими факторами при этом являются низкая техническая оснащенность и сложное экономическое состояние

большинства сельскохозяйственных предприятий республики.

Для решения этой проблемы, наряду с техническим переоснащением предприятий, требуются соответствующие научные исследования, основной задачей которых должно стать определение в конкретных почвенно-климатических условиях минимально допустимого в севообороте объема отвальной вспашки и максимально возможного объема применения посева в необработанную почву с помощью почвообрабатывающе-посевных агрегатов, имея в виду, что оставшаяся площадь будет обрабатываться с помощью консервирующей (мульчирующей) безотвальной и мелкой обработки.

Таблица 2 — Эффективность производства сельскохозяйственных культур

Показатели	Технология		
	традиционная	минимальная	нулевая
Озимая рожь			
Себестоимость продукции, у.е./т	100,31	98,91	77,99
Прибыль, у.е./га	10,76	16,38	100,04
Уровень рентабельности производства продукции, %	2,69	4,14	32,07
Озимое тритикале			
Себестоимость продукции, у.е./т	101,73	95,29	71,96
Прибыль, у.е./га	46,23	75,17	180,18
Уровень рентабельности производства продукции, %	10,10	17,53	55,64
Ячмень			
Себестоимость продукции, у.е./т	112,90	103,33	78,53
Прибыль, у.е./га	32,40	70,69	169,89
Уровень рентабельности производства продукции, %	7,18	17,10	54,08
Яровая пшеница			
Себестоимость продукции, у.е./т	111,15	102,07	75,23
Прибыль, у.е./га	152,32	193,19	313,97
Уровень рентабельности производства продукции, %	30,45	42,06	92,74

Определенное место в этих исследованиях должна найти и нулевая обработка почвы. Не менее значимой задачей таких исследований должно стать уточнение для каждой почвенной разности и применяемой системы обработки почвы уровня использования азотных удобрений и гербицидов, который позволит не допустить снижения продуктивности пашни. Такая информация даст возможность избежать ошибок и негативных последствий минимализации обработки почвы, обеспечив при этом существенную экономию производственных затрат. Снижая затраты на производство сельскохозяйственных культур и стабилизируя урожайность, применение энергосберегающих технологий является альтернативой для выживания сельскохозяйственных товаропроизводителей в рыночных условиях и способствует сохранению устойчивого финансового положения. Системный и планомерный переход от традиционных технологий к энергосберегающим поможет избежать неудач и обеспечит эффективное инновационное развитие сельскохозяйственного предприятия.

Литература

1. Шило, И.Н. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И.Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2008. – 160 с.
2. Булавин, Л.А. Минимализация обработки почвы: возможности и перспективы / Л.А. Булавин, С.С. Небышинец // Белорусское сельское хозяйство. – 2007 г. – № 5 (61).– с. 26–31.
3. Булавин, Л.А. Минимализация обработки почвы: возможности и перспективы / Л.А. Булавин, С.С. Небышинец // Белорусское сельское хозяйство. – 2007 г. – № 6 (62).– с. 34–38.

УДК 631.31.06

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕМЕШНО-ДИСКОВЫХ ПОДКАПЫВАЮЩИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Радишевский Г.А., к.т.н., доцент, Белый С.Р., старший преподаватель, Мартынов П.Н., студент, Делендик А.И., студент, Стуканов С.В., ассистент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Картофель является одной из ведущих культур в Республике Беларусь, где ежегодно производятся около 2,0–2,5% мирового валового обора картофеля. И поэтому в настоящее время одним из актуальных вопросов при уборке картофеля является повышение качества работы уборочных машин.

Повысить качество работы приемных частей картофелеуборочных можно, как за счет внедрения прогрессивных технологий уборки картофеля или интенсификацией процесса рыхления и сепарации почвы вначале технологического процесса [1] активными рабочими органами [2], что способствует уменьшение загрузки органов сепарации и повышению эффективности процесса подкапывания. Повышению эффективности процесса подкапывания картофелеуборочных машин за счет увеличения поступательной скорости требует преодоления ряда проблем. Одной из них является, ограничение увеличения рабочих скоростей картофелеуборочных машин из-за несовершенства подкапывающих рабочих органов, заключающееся в том, что на рыхлых, несвязанных, засоренных растительными остатками почвах приемные части забиваются, так как почва сгруживается на лемехе. Это приводится к нарушению технологического процесса выполняемого машиной и к значительным потерям клубней. Только из-за нарушений технологического процесса, выразившего в забивании приемной части картофелеуборочной машины, наблюдается до 15,6 — 23,4% потерь [3]. Кроме того, сгруживание массы на лемехе приводит к неравномерной ее подачи на сепарирующие органы, в результате чего качество работы сепарирующих органов и ботвоудаляющих рабочих органов снижается. Испытания комбайнов показали, что максимальные рабочие скорости движения составили для КСК-4 (легкие почвы) —1,84 м/о (5,97 км/ч); ККУ-2 — 0,88 м/с (3,2 км/ч) [4] и КПК-2-О1—1,02 м/с (5,1 км/ч) [5] и ограничились не их возможностями по сепарации почвы, а затруднениями в заборе несвязанного пласта приемной частью комбайна. Это свидетельствует о том, что наиболее узким местом в картофелеуборочных машинах являются подкапывающие органы. С учетом выше сказанного, подкапывающие рабочие органы картофелеуборочных машин должны отвечать следующим требованиям: подкалывать клубни без потерь и повреждений при минимальном наборе почвы; интенсифицировать процесс рыхления при заборе почвы; не допускать сгруживания и развала почвы по сторонам; иметь малую энергоемкость и высокую надежность. По данным испытаний картофелеуборочных машин, проведенных Белоруской МИС, около 16% времени затрачивается на ликвидацию нарушений технологического процесса прieных частей картофелеуборочной машины. Наиболее целесообразным является использование в подкапывающей части картофелеуборочной машины плоского лемеха с активной задней частью в сочетании с дисковыми активными боковинами имеющими сферическую форму, установленными под углом к направлению движения и наклоненными внутрь, с целью обеспечения максимального диаметра диска [3]. В Белорусском государственном аграрном техническом университете с учетом выше сказанного разработана приемная часть картофелеуборочных машин (рисунок 1) состоящая и комбинированного лемеха и активных (приводных) дисковых боковин. Плоский лемех состоит из пассивной части 1 и активной задней части 2. Дисковые активны боковины 3 имеют профиль грядки и установлены под углом к направлению движения (подкапывания) с целью компенсирования искривления рядков картофеля. Параметры лемеха (рисунок 2) обеспечивают перемещение подкопанного пласта без сгруживания массы при работе картофелеуборочной машины в наиболее неблагоприятных условиях. Угол наклона пассивной части лемеха (рисунок 2) принят $\acute{a} = 25^0$ с учетом действия сил на пласт почвы,

находящийся на пассивной части [6], а длина пассивной части определяем из условия перемещения подкопанной массы без сгруживания [6].

$$l_n \le ctg(\alpha+\varphi)\left\{\frac{\delta_{ср}}{\gamma_n} - 2\frac{v^2}{g}\left[\sin\alpha tg(\alpha+\varphi) - 2\sin^2\frac{\alpha}{2}\right]\right\}, \quad (1)$$

где α - угол наклона лемеха к горизонту; γ - угол трения; σ - временное сопротивлению почвы сжатию; γ - плотность почвы картофельной грядки; v - скорость перемещения клубненосной массы по лемеху без сгруживания; g - ускорение свободного падения тела.

Наиболее оптимальной является длина пассивной части лемеха равная 0,29м. В результате теоретических исследований установлено, что значение частоты колебаний, необходимой для отрыва пласта от активной части лемеха резко возрастает при малых значениях радиуса. Наиболее оптимальными значениями являются r = 0,075 — 0,150м и β = 30 — 50^0. Для обеспечения надежной работы приемной части картофелеуборочной машины активные боковины должны отвечать следующим требованиям: подрезаемый рабочим органом профиль почвенного пласта должен соответствовать конфигурации клубненосного гнезда; обеспечивать необходимую глубину подкапывания; обеспечивать устойчивую подачу пласта на элеватор; разрезать стебли ботвы во избежание забивания приемной части. Параметры, определяющие эффективность работы дискового рабочего органа: геометрические (профиль и диаметр); показатель кинематического режима $\lambda = \frac{\omega R_д}{V_м}$.

Диаметр диска следует выбирать из условия обеспечения перезания растительных остатков использовав резание со скольжением. В этом случае диаметр диска следует определять по формуле

$$D = \frac{2h}{l\cos\gamma},$$

где h – глубина хода диска; l – положение точки контакта; γ – угол защемления.

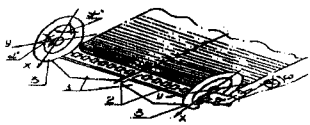


Рисунок 1— Конструктивная схема предлагаемой приемной части: 1-пассивная часть лемеха; 2-активная часть лемеха; 3-дисковые активные боковины.

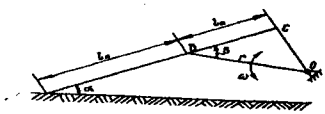


Рисунок 2 — К определению параметров пассивной части лемеха: $l_п$ — длина пассивной части пластики; $l_а$ — активной части пластины (активного удлинителя)

При глубине хода диска картофелеуборочной 0,2м соответствует значение диаметра 0,80м. Для обеспечения рациональных режимов работы дисковых рабочих органов необходимо правильно выбрать соотношение поступательной скорости и частоты вращения дисков (λ – показатель кинематического режима) из условия обеспечения минимального значения крутящего момента на диске и силы тяги в направлении поступательного движения диска. В результате расчетов при q = 0,02МПа, f = 0,5, h = 0,20м, $V_м$ = 1,5м/ установлено , что при диапазоне угловых скоростей ω = 2 – 10 с$^{-1}$ частота вращения диска существенно влияет на величину момента сил трения на диске. При угловой скорости диска ω = 5 с$^{-1}$ величина момента сил трения незначительна, а с увеличением частоты вращения расход энергии резко возрастает. Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что оптимальными параметрами лемеха, при котором чистота картофеля в таре от предлагаемой приемной части картофелеуборочной машины выше на 5,5% обеспечиваетсяпри: l = 0,25м; r = 0,075 — 0,150м и β = 30 — 50^0, а диаметр диска должен быть 800 мм при глубине подкапывания 200 мм.

Литература

1. Максимов В.И., Трахтенбройт Г.А. Исследование путей повышения эффективности сепарации на просеивающих рабочих органах картофелеубочных машин // Исследование и совершенствование машин для уборки корнеплодов и овощей.- М.: ВИСХОМ, 1989.-С.62-69.

2. Цеханович П.В: Механизация возделывания картофеля // Труды научно-технической конференции 1956г. – Минск: Гос. из-во БССР, 1958. С. 510-528.

3. Протокол 7-132-86 (14132510) государственных приемочных испытаний картофелеуборочного комбайна КПК-3.(Белоруская МИС) - п. Привольный, 1996. – 122 с.

4. Протокол 7-47-88 государственных приемочных испытаний картофелеуборочного комбайна ККУ-2.(Белоруская МИС) - п. Привольный, 1986. – 62 с.

5. Протокол 7-122-88 государственных приемочных испытаний картофелеуборочного комбайна (КПК-3-01 (Белоруская МИС) - п. Привольный, 1989. –74с.

6. Сорокин А.А., Гасанов В.И. Оптимальный угол наклона лемеха картофелеуборочных машин //Тракторы и сельхозмашины. 1983. № 3.

УДК 631.331

РАБОЧИЕ ОРГАНЫ НА ПРУЖИННОЙ СТОЙКЕ В СИСТЕМЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Шалахов В.В., аспирант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В условиях интенсификации земледелия стали реальной необходимостью уточнение и пересмотр приемов почвообработки применительно к прогрессивным технологиям выращивания культур, севооборотам различной специализации, новым задачам по охране природы. Продуктивность сельского хозяйства, выбор технологий производства, а также направления агроинженерных исследований обусловлены острой необходимостью сохранения основных ресурсов сельскохозяйственного производства: почвы, воды, воздуха и энергии. Более остро стали вопросы обеспечения и улучшения физических и агротехнических свойств посевного и корнеобитаемого слоев, оптимизации влагообеспеченности и защиты почв от эрозии, снижения энергетических и трудовых затрат [1]. В технологиях возделывания сельскохозяйственных культур важная роль отводится подготовке почвы. Качественная обработка почвы позволяет обеспечить все необходимые условия для получения высокого урожая требуемого качества, а также способствует сохранению и повышению её плодородия. Формирование благоприятных почвенных условий для роста и развития растений происходит при предпосевной обработке почвы. Основным критерием выбора машины для предпосевной обработки почвы является ее способность выполнять технологические операции с заданным качеством за минимальное число проходов по полю. Существующие технологии и технические средства для создания необходимых почвенных условий предусматривают многократное (до 5 раз) использование различных почвообрабатывающих агрегатов. Это ведет к переуплотнению почвы и увеличению агротехнических сроков выполнения операций, значительным потерям запасов почвенной влаги, повышению себестоимости работ и, кроме того, разрушению структуры. Одним из перспективных направлений почвообрабатывающей техники является разработка комбинированных почвообрабатывающих машин с виброактивными рабочими органами, которые позволят качественно подготовить поле к посеву.

Анализ технологий возделывания сельскохозяйственных культур позволил выделить несколько групп работ по поверхностной обработке почвы, которые требуют для своего выполнения применения машин, оборудованных различными типами упругих стоек. Различают легкие, средние и тяжелые упругие стойки. В связи с тем, что особенностью конструкций упругих стоек является наличие в них упругой части, которая определяет динамические и кинематические параметры стойки, различия типов конструктивного исполнения касаются, в основном, упругой части, характерными признаками которой являются ее форма и размеры поперечного сечения. По форме различают S - образные стойки, имеющие спиральные витки различной формы и числа, а также С - образные [2]. Стойки S - образной формы могут быть цельными и разборными. Стойки с плоскими пружинами получили широкое применение на легких и средних культиваторах, а со спиральными пружинами - на тяжелых орудиях [2]. Такое разнообразие в области применения упругих стоек обусловлено существенно различающимися диапазонами значений жесткости и различными законами кинематики активной части наральника. Эффективность пружинных стоек заключается в рациональном использовании автоколебаний с частотами, близкими к собственным частотам системы: почва - рабочий орган - упругая стойка.



а б

Рисунок – Рабочие органы для обработки почвы:
а)чизельная лапа на пружинной стойке; б) диск на рессорной стойке

Существующие конструкции машины с упругими рабочими органами не в полной мере отвечают агротребованиям. Так как после обработке почвы этими орудиями на повышенных скоростях поле гребнистость поверхности поля превышает допустимую величину 3–4 см., а также происходит перемешивание ее слоев, что усиливает испарение влаги. Это явление приводит к снижению урожайности и деструктуризации почвы. Все большее распространение получают дисковые агрегаты (бороны) на индивидуальных рессорных стойках. Достоинствами рессорной стойки с диском являются хорошее крошение комков почвы и интенсивное разрушение связей почвы с корневой системой растений. Важным преимуществом является то, что колебания такого диска способствуют снижению тягового сопротивления на 20-35% по сравнению с жестко закрепленными. Рабочие органы, закрепленные на рессорной стойке за счет свойств обрабатываемой почвы совершают колебания в продольной плоскости, которые возникают из-за неравномерного тягового сопротивления при скалывании почвы. Рессорная стойка продлевает безаварийную работу на почвах засоренных камнями, значительно снижая вероятность поломки дисков и ступиц при наезде на препятствие. Отсутствие в конструкции агрегата дисковой секции с единой осью позволяет проводить работы по закрытию влаги на почвах с высокой влажностью, производить весенний разогрев почвы для создания оптимального семенного ложа и заделку органики поздней осенью. Возможность работы агрегата на высоких скоростях позволяет производить обработку с высокой производительностью в оптимальные сроки. Недостатком таких машин является то, что вибрация стоек возникает самопроизвольно и обладает малой интенсивностью в процессе работы агрегата, что приводит к недостаточной очистке дисков от сырой почвы. На почву такие колебания оказывают незначительное влияние. С увеличением глубины обработки снижается эффект применения упругой подвески рабочих органов, так как свободные колебания затухают, что увеличивает тяговое сопротивление агрегата. Отклонение от заданной глубины обработки почвы диском на рессорной стойке по сравнению с жесткозакрепленными отличается на 10-15%. По проведенному анализу конструкций стоек можно сделать вывод, что общий подход к решению исследуемой проблемы по обеспечению уменьшения тягового сопротивления, в основном, осуществляется за счет применения гибких полос, спиральных или вогнутых и отогнутых участков стойки, гибкой связи и пружинных ограничителей, которые обеспечивают хаотичную нерегулируемую работу. Поэтому преимущественным направлением исследований является управление процессом виброколебаний рабочих органов почвообрабатывающего агрегата с целью снижения тягового сопротивления и повышения производительности.

Литература

1. Дмитриев С.Ю. Разработка автоматического регулятора жесткости упругой стойки культиватора: дис. ... канд. техн. наук. 30.09. 2008 / С.Ю. Дмитриев. – Чебоксары, 2008. – 166 л.
2. Донченко М.А. Влияние автоколебаний и релаксационных колебаний на эффективность применения упругих стоек при культивации почвы: дис. ... канд. техн. наук. 18.10.2004 / М.А. Донченко. – Санкт – Петербург – Павловск, 2004. – 134 л.

УДК 631.67:635

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОРОШЕНИЯ И ПОДКОРМКИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТКРЫТОГО ГРУНТА

Абрамчик Л.А., старший преподаватель, Абрамчик Н.М., аспирант
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Эффективное ведение сельского хозяйства невозможно без применения орошения, особенно в южной части страны, где часто бывают полузасушливые и засушливые периоды. В зависимости от конкретных почвенно-климатических и других условий в настоящее время применяют следующие способы орошения: поверхностное, дождевание, подпочвенное и микроорошение. Зарубежный опыт свидетельствует о преимуществах системы капельного полива, при котором вода по системе полиэтиленовых трубопроводов через эмиттеры подается в корневую зону растений.

Этот способ полива позволяет почти постоянно поддерживать оптимальную влажность почвы путем частых поливов небольшими нормами. Прибавка урожая при капельном орошении в сравнении с дождеванием достигает 50-80% и более, при этом отмечается созревание овощей на 5-10 дней раньше обычного срока, а экономия поливной воды – 40-45%. Подача воды производится из источника непосредственно в корнеобитаемый слой культурных растений, при этом орошаемые культуры используют до 95 % поступающей воды, полив можно производить 24 часа в сутки, независимо от внешних условий, что дает возможность обеспечить растения влагой в определенное время и в нужном количестве, не допуская у них стрессовых ситуаций, так же мероприятия по уходу за растениями и сбор урожая можно проводить в любое время: до, после или во время полива [1]. Этот способ позволяет поддерживать в почве благоприятный водно-воздушный режим без поверхностного и глубинного сбросов оросительной воды. Необходимое увлажнение почвы в сочетании с внесением минеральных удобрений в течение вегетационного периода обеспечивает получение планируемых урожаев сельскохозяйственных культур. При капельном орошении температура почвы выше, чем при дождевании, поэтому можно получить более ранний урожай. Использование капельного орошения позволяет снизить затраты на защиту растений: листья растений не увлажняются, как при дождевании, снижается вероятность распространения болезней, инсектициды и фунгициды не смываются с листьев. Некоторые виды химических препаратов рекомендуется вносить непосредственно с капельным поливом, что приводит к экономии энергоресурсов и трудозатрат [2]. Преимущество капельного орошения заключается еще и в том, что вместе с поливной водой можно систематически вносить малые нормы неорганических удобрений. При этом можно более точно учесть динамику потребности растений в удобрениях, которая зависит от фаз развития растений и от климатических факторов.

Способы внесения и заделки минеральных удобрений могут оказывать существенное влияние на их эффективность. Оптимальные условия питания для растений создаются, если удобрения вносятся в наиболее влажный слой почвы, а внесение их с поливной водой способствуют прибавке урожая и повышению коэффициента использования питательных веществ [3]. Кроме того, на 30-50% снижаются нормы внесения удобрений при их подаче непосредственно в корневую систему каждого растения [4]. Всего этого можно добиться применяя капельное орошение в сочетании с фертигацией.

В НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства создано оборудование ресурсосберегающего капельного полива модульного типа для овощей открытого грунта. С помощью развитой системы трубопроводов и лент капельного полива отфильтрованная вода подается через капельные водовыпуски небольшими порциями непосредственно в корневую систему. Распределительный трубопровод изготавливают из полиэтиленовой трубы диаметром 63 мм, в которую врезаются штуцеры для присоединения лент капельного полива. Лента капельного полива представляет собой гибкую полиэтиленовую трубчатую оболочку диаметром 16 мм с равномерно расположенными на длине до 300 м капельными водовыпусками, выполненными методом лазерной «просечки». Ленты изготавливаются с расстоянием между капельницами от 0,1 до 0,4 м. Каждая из них может обеспечивать расход

воды от 0,57 до 1,14 л/ч. Для дозированного внесения удобрений и средств защиты растений от почвенных вредителей предназначен такой элемент системы капельного орошения, как удобрительный узел. Обычно удобрительный узел используют в виде инжектора, так как он отличается простотой и надежностью. Однако при фертигации необходимо соблюдение определенных требований к применяемым удобрениям. Во избежание засорения системы рекомендуется использовать только полностью растворимые удобрения высокой химической чистоты, не содержащих балластных примесей, их состав должен соответствовать потребностям растений, они должны быть совместимы с гербицидами и пестицидами. Правильно рассчитанный и приготовленный маточный раствор обеспечивает надежную работу растворного узла и создает условия полноценного питания растений. Составить питательный раствор можно двумя способами: на основе комплексных удобрений или используя исключительно простые. Для определения качества работы эмиттеров, а следовательно и количества подаваемого к растениям питательного раствора, используют такие показатели как коэффициент вариации C_v и коэффициент истечения x.

C_v может быть вычислен путем измерения нормы истечения каждого эмиттера капельной ленты (обычно берут 25 проб).

$$C_v = \frac{S_q}{q},$$

где S_q – отклонение от нормы истечения, измеренное путем взятия проб, q – средняя норма истечения проб.

Коэффициент истечения для эмиттеров является мерой того, как изменяется норма истечения в зависимости от изменения давления. Но в таких расчетах не учитывается влияние реологических свойств применяемых удобрений на качество орошения и подкормки. Тем не менее, наши исследования показывают, что при изменении температуры и давления в системе изменяются вязкость и плотность удобрения (рисунки 1, 2). Это в свою очередь влияет на процесс подачи питательного раствора в систему, а, следовательно, и на концентрацию удобрений в поливной воде, движения воды с растворенными в ней удобрениями по капельной ленте и ее истечения через эмиттеры.

Следовательно, необходимо при расчете расхода питательного раствора через эмиттер ввести коэффициент изменения плотности удобрений в зависимости от температуры окружающей среды:

$$Qэ = x_t \mu S \sqrt{2gH},$$

где $Q_э$ – расход, л/ч; x_t – коэффициент изменения плотности удобрения в зависимости от температуры; μ – коэффициент расхода; S – площадь эмиттера, м ; g – ускорение свободного падения, м/с^2; H – напор, мПа.

Численные значения коэффициентов изменения плотности удобрений в зависимости от температуры окружающей среды для различных удобрений определяются опытным путем.

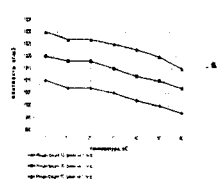


Рисунок 1 – Изменение плотности твердых растворимых удобрений «Лифдрип» в зависимости от температуры

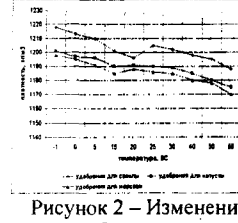


Рисунок 2 – Изменение плотности жидких удобрений в зависимости от температуры

Таким образом, использование капельного орошения показывает, что этот метод полива защищает структуру грунта, рационально использует воду, а применение фертигации позволяет оптимизировать питательный режим растений с учетом их потребности в

элементах минерального питания, что способствует прибавке урожая и позволяет сократить расход удобрений примерно в 2 раза.

Так как свойства применяемых удобрений влияют на качество полива и подкормки сельскохозяйственных культур в расчетах систем капельного орошения необходимо учитывать коэффициент, показывающий изменение плотности удобрения в зависимости от температуры окружающей среды.

Литература

1 Парфенович М.И. Капельный полив – инновационный способ выращивания овощей и плодов / М.И. Парфенович // Белорусское сельское хозяйство. № 6, июнь 2009. – с. 37-37

2 Овчинников, А.С. Особенности капельного орошения огурца в открытом грунте/ А.С. Овчинников, М.А. Шуваева. // Мелиорация сельскохозяйственных земель в 21 веке: проблемы и перспективы. Доклады международной научно-практической конференции. Минск., 2007. – с. 265-267

3 Лапа, В.В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности./ В.В. Лапа, В.Н. Басак. – Ми.:, 2002. – 184 с.

4 Григоров, М.С., Сравнительные достоинства различных способов полива./ М.С. Григоров В.А. Федосеева. // Мелиорация сельскохозяйственных земель в 21 веке: проблемы и перспективы. Доклады международной научно-практической конференции. Минск., 2007. – с. 109-112.

УДК 631.363

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПЛЮЩЕНИЯ ВЛАЖНОГО ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Доморад В.С., студент, Воробьёв Н.А., канд. техн. наук
УО «Белорусский Государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время в кормопроизводстве остаётся актуальной проблема переработки и хранения влажного зерна. В мировой практике распространены разные способы сохранения влажного зерна: охлаждение, закладка влажного зерна в геометрические ёмкости, химическое консервирование. Последний способ считают наиболее экономичным. В последнее время всё больше находит распространение плющение влажного зерна с последующим внесением в него консерванта и закладкой его в хранилище с последующей герметизацией. Исследованию процесса плющения зерна уделяется особое внимание, так как плющение зерна – это приём позволяющий сохранить полезные свойства исходного продукта при улучшении его переваримости животными. Технология плющения позволяет начать уборку зерна в стадии восковой спелости при влажности 35-40% в зависимости от технических возможностей уборочных комбайнов. В этот период зерно содержит максимальное количество питательных веществ, поэтому сбор питательных веществ с 1 га площади увеличивается на 10%. При сушке зерна с влагой теряется часть питательных веществ, и чем она интенсивнее, тем меньше его питательная ценность. Уборка урожая начинается на 2...3 недели раньше обычных сроков, что важно для регионов с неустойчивым климатом. Ранняя уборка зерновых: дает возможность выращивания более поздних и урожайных сортов; позволяет успешно расти подпокровным травам, а также получить дополнительный урожай пожнивных культур; высевать последующие культуры в лучшие агротехнические сроки; исключаются полевые потери от осыпания зерна и от повреждения птицами. Погодные условия не оказывают решающего значения при комбайнировании. Зерно, предназначенное для плющения, не требует предварительной очистки после комбайна. Отпадает необходимость дробить зерно после сушки, т.е. исключается одна из стадий приготовления корма. Неравномерное созревание зерна не затрудняет его обработку, используются и зеленые, и мелкие, и поврежденные зерна, допускается наличие и зерен сорной травы. Не требуется сушка зерна на фуражные цели, что значительно экономит расход энергоресурсов (дизтоплива, электроэнергии) [1].

Переваримость питательных веществ плющеного зерна восковой спелости выше, чем у зерна полной спелости. Плющеное зерно полнее усваивается животными. Использование

консервированного плющеного зерна позволяет увеличить приросты и надои, улучшить вкусовые качества молока, повысить жирность и содержание белка в молоке. До настоящего времени для плющения зерна в хозяйствах республики в основном применялись дорогостоящие импортные плющилки: «Murska» (Финляндия), «RENN» (Канада) и другое аналогичное оборудование, сертифицированное в Республике Беларусь. Они используются для плющения как сухого, так и свежеобмолоченного зерна овышенной влажностью до 35-40%. Производительность плющилок - от 5 до 40 т/час. Плющилки работают как от вала отбора мощности (ВОМ) трактора, так и от электродвигателя. Они оснащены насосами-дозаторами консерванта. При плющении зерна одновременно через дозатор вносится консервант. Консервированная масса транспортером подается непосредственно в места хранения с равномерным распределением по поверхности [2]. Плющилка должна быть отрегулирована таким образом, чтобы каждое зернышко было расплющено. Наличие неплющеного зерна недопустимо. Толщина плющеного зерна должна быть в пределах 0,6-2,0 мм в зависимости от вида животных, которым будет скармливаться, в частности: для КРС – 1,0-1,8 мм, свиней – 0,6-1,1, птицы – 1,5-2,0 мм. Для плющения пригодны все виды злаковых и бобовых (овес, ячмень, пшеница, тритикале, рожь, горох, кукуруза), а также их смеси при влажности зерна от 25 до 40%. Если влажность зерна недостаточна (менее 30%), в массу надо добавлять воду. При достаточной влажности корма будет достигнуто наилучшее уплотнение массы в хранилище, что в свою очередь, предупредит попадание внутрь ее кислорода и предотвратит плесневение корма. При влажности зерна выше 40% возникают большие потери при комбайнировании, при плющении получается «каша». Если зерно на корню достигает влажности 20%, его заготавливают традиционным методом, т.е. сушат и используют для плющения в сухом виде [3]. Промышленность Республики Беларусь не выпускала плющилок для влажного зерна, а отсутствие достоверных зависимостей для их технологического и конструкторского расчёта, сдерживало разработку отечественных машин для ресурсосберегающей технологии заготовки фуражного зерна методом плющения и консервирования. С целью обосновать основные параметры рабочих органов и режимы работы плющилки в Белорусском Государственном аграрном техническом университете и Научно-практическом центре НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства были проведены совместные теоретические и экспериментальные исследования, в совокупности позволившие разработать и внедрить в производство отечественную малоэнергоёмкую плющилку влажного зерна ПВЗ-10. Плющилка ПВЗ-10 скомпонована по похожей конструктивной схеме, что и плющилка Murska 700 S2. Плющилка ПВЗ-10 так же, как и плющилка Murska 700 S2, может комплектоваться как универсальными, так и специальными вальцами, и привод ее может осуществляться как от электродвигателя, так и от ВОМ трактора. По производительности, потребляемой мощности плющилка ПВЗ-10 не уступает зарубежному аналогу. Стоимость отечественной плющилки значительно ниже. Приемочными испытаниями определены фактические значения показателей плющилки влажного зерна ПВЗ-10, предусмотренных программой испытаний, и установлено, что испытанный образец плющилки соответствует требованием ТЗ по функциональным показателям, установленной мощности, удельному расходу электроэнергии, показателям надежности, показателям безопасности. По техническому уровню плющилка ПВЗ-10 практически не уступает мировым аналогам. Испытания плющилки влажного зерна ПВЗ-10 проводились на плющении зерна колосовых культур и кукурузы. Загрузка плющилки осуществлялась шнековым транспортером. Испытания проводились в хозяйствах Республики Беларусь (СПК «Беличи» Слуцкого района Минской области, СПК «Маяк Коммуны» Оршанского района Витебской области, КСУП «Краснослободское» Октябрьского района Гомельской области; РСУП совхоз «Беняковский» Воронянского района Гродненской области и в СПК «Беличи» Слуцкого района Минской области). Испытания плющилки с универсальными вальцами проводили на зерне тритикале влажностью 18,9 %, объёмной массой 595 г/л, при зазоре 1,0 мм. По результатам толщина плющёного зерна составила 1,19 мм (по ТЗ 1,1–1,8мм), при производительности плющилки 7,8 т/ч, что соответствует требованиям ТЗ, не менее 7,0 т/ч и потребляемой мощности 20 кВт. При этом удельный расход электроэнергии составил 2,56 кВт·ч/т, что соответствует требованиям ТЗ, не более 3,75 кВт·ч/т. Испытания плющилки со специальными вальцами при плющении зерна ячменя

влажностью 19,6 %, объёмной массой 605 г/л, при зазоре между вальцами 1,0 мм, показали что, испытуемая машина обеспечивает производительность 10,0 т/ч, что соответствует требованиям ТЗ, при потребляемой мощности 20,0 кВт. Толщина плющёного зерна при этом составила 1,14 мм, удельные затраты электроэнергии – 2,0 кВт·ч/т. При плющении зерна кукурузы влажностью 37,3 %, объёмной массой 482 г/л плющилкой с универсальными вальцами при зазоре между вальцами 1,0 мм, толщина плющёного зерна равнялась 1,5 мм (по ТЗ не более 2,5 мм), производительность составила 11,1 т/ч (по ТЗ не менее 10,0 т/ч) при потребляемой мощности 17 кВт. При этом удельный расход электроэнергии равен 1,53 кВт·ч/т. При плющении зерна кукурузы влажностью 37,3 %, объёмной массой 483 г/л, при зазоре между вальцами 1,5 мм, плющилка со специальными вальцами показала практически вдвое большую производительность, равную 20,0 т/ч, по сравнению с плющилкой с универсальными вальцами. При этом толщина плющёного зерна равна 1,6 мм, потребляемая мощность – 19,0 кВт, удельные затраты электроэнергии – 0,95 кВт·ч/т.

Результаты испытаний плющилки влажного зерна ПВЗ-10 показали, что она обеспечивает качественное плющение зерна, при обеспечении высокой производительности, по сравнению с зарубежными аналогами со схожей технической характеристикой. Для наиболее полного использования потенциала машины необходимо использовать специальные вальцы для плющения зерна колосовых и кукурузы. Использование специальных вальцов позволяет добиться более высокой производительности, равной 10 т/ч и 20 т/ч соответственно при плющении зерновых и кукурузы, по сравнению с универсальными вальцами, для которых производительность составила 7,8 т/ч и 11,1 т/ч соответственно для зерновых и кукурузы. При этом энергоёмкость равнялась соответственно 2, 0,95, 2,56 и 1,53 кВт·ч/т. По результатам испытаний плющилка влажного зерна ПВЗ-10 рекомендована Белорусской МИС к постановке на производство. В настоящее время объем выпуска плющилок ПВЗ-10 предприятиями Республики Беларусь превысил 600 единиц [4].

Литература

1. Нагорский, И.С. Энергосберегающий способ заготовки фуражного зерна / И.С. Нагорский, А.Д. Селезнев, Н.А. Воробьёв // Агропанорама. – 2006. – №1. – С. 4–6.

2. Шило, И.Н. Современные технические средства для плющения зерна / И.Н. Шило, Н.А. Воробьёв // Агропанорама. – 2007. – №4. – С. 4–7.

3. Отраслевой регламент. Заготовка плющеного зерна повышенной влажности. Типовые технологические процессы: ББК 42.2–2004. – Введ. 20.08.04. – Минск: Институт аграрной экономики НАН Беларуси, 2007. – 16 с.

4. Савиных, В.Н. Результаты испытаний плющилки влажного зерна ПВЗ-10 / В.Н. Савиных, Д.И. Романчук, Н.А. Воробьёв // Механизация и электрификация сельского хозяйства: Межведомственный тематический сборник РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». – 2008. – Вып. 42. – С.210-214.

УДК 631.17:635:21

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИОТОПЛИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ – НАУЧНЫЙ БАЗИС ЭКОНОМИИ ТЭР

Колос В.А., к.т.н., ГНУ ВИМ Россельхозакадемии, Москва, Российская Федерация, Ловкис В.Б., к.т.н., БГАТУ, Минск, Республика Беларусь

Производство одного и того же биотоплива может осуществляться по нескольким технологиям с различными финансовыми и энергетическими затратами. Задача состоит в выборе такой технологии и средств ее механизации, которые в условиях данного региона (района) обеспечат максимальный эффект за счет использования собственной биомассы и технологических материалов, а также адаптации имеющегося оборудования и сооружений.

Эффективность биоэнергетических технологий должна оцениваться методами экономического, энергетического, экологического и социального анализа, однако на практике приоритет отдается экономическим оценкам, так как существует мнение, что поэлементное сравнение приведенных затрат (руб./т или долл./т), включающих в себя все производственные ресурсы, достаточно полно характеризует эффективность технологий, и проведение энергетического анализа нецелесообразно.

С этим нельзя согласиться, поскольку стоимостные показатели, в отличие от физических единиц энергии, не являются константами из-за колебания цен на рынке ресурсов, инфляции и финансово-экономических кризисов. Технологии и производственные комплексы, создаваемые с целью получения

высокого экономического эффекта, спустя какое-то время в силу тех или иных причин могут оказаться затратными. Совсем недавно это проявилось в альтернативной энергетике на Западе, развитие которой поддерживалось не только экономическими, но и политическими стимулами. В результате кризиса она оказалась под двойным ударом: финансовые проблемы банков усложнили получение новых инвестиций, а падение цен на нефть более чем в 2 раза (и, соответственно, на нефтепродукты) снизило экономическую выгоду биоэнергетических проектов, в частности, производства биоэтанола в США.

Многие экономисты признают неадекватность стоимостных эквивалентов трудовых, энергетических и других ресурсов их фактическому потреблению при производстве продукции, но к энергетическому анализу относятся скептически, считая, что энергетические эквиваленты ресурсов, в том числе, трудовых, устарели. Чтобы их «обновить», необходимы весьма трудоемкие вычисления, для которых в настоящее время нет соответствующей статистики и доступа на предприятия-изготовители с целью ее получения. Кроме того, часть ресурсов для сельскохозяйственного производства приобретается за рубежом, поэтому учет их энергоемкости в технологии теряет смысл.

По этому поводу можно сказать, что сложность научного обоснования – это не препятствие, а наоборот, движущая сила исследований, которые в данном направлении вполне выполнимы силами Центра развития биоэнергетики при ВИМ Россельхозакадемии в содружестве с научными организациями Беларуси. Для этого имеются соответствующие методические разработки и большой практический опыт. В частности, доказательством результативности подобных исследований является работа, выполненная в металлургической промышленности. Энергоэквиваленты ТЭР уточнены в с использованием инвентаризационных данных процессов производства конструкционных материалов.

Что касается энергоэквивалентов живого труда, то анализ работ показывает несовершенство методик их определения по категориям работников на основе финансово-экономических предпосылок, которые приводят к искажению топливно-энергетических балансов отраслей, энергоемкости и энергоэффективности технологий. На наш взгляд, до обоснования энергоэквивалентов живого труда с помощью методов энергетического анализа, его затраты достаточно учитывать при экономической оценке технологий.

В отношении ресурсов, закупаемых по импорту, следует отметить, что их энергоэквиваленты правомерно принимать такими же, как отечественных аналогов. Разница в энергоемкости технологий с применением тех и других проявляется в сфере эксплуатации, и, например, для тракторов может быть рассчитана по методике, исходя из годовой загрузки, срока службы, расхода ресурсов на техобслуживание, ремонты и т.п.

Говоря об актуальности и практической значимости энергетического анализа биотехнологий, нужно учитывать, что он, являясь межотраслевым, в отличие от других методов, рассматривает полный жизненный цикл производственных ресурсов (от добычи исходного сырья для его производства до утилизации после использования), которые овеществляются в биотопливе как конечной продукции.

В этой связи против целесообразности энергетического анализа приводят еще один довод: для производителя важна не полная энергоемкость продукции, учитывающая затраты ресурсов за пределами агросистемы, учитывающая затраты ресурсов за пределами агросистемы, а прямые их расходы на технологию, в том числе ТЭР (по видам).

Действительно, на этих показателях базируются и энергетические, и экономические оценки, причем последние хотя и носят временный характер, являются первостепенными при сравнении стоимости создания и рентабельности функционирования практически любых проектов. Но когда вопрос касается производства биотоплив, то большое значение приобретает энергоемкость, характеризующая их энергетическую «цену», а также другой важнейший показатель технологии - соотношение полезной и затраченной энергии. В литературе она имеет несколько названий: коэффициент энергетической (биоэнергетической) эффективности технологии, технологическое топливное число (ТТЧ), энергетический (биоэнергетический) КПД, энергетический баланс «output/input», ЧЭВ (чистый энергетический выигрыш), EROEI (Energy Returned on Energy Invested).

Для того, чтобы определить его значения применительно к ТЭР, нужно соотнести значения их энергосодержания и энергоемкости, приведенные в. В результате, энергетический КПД производства, например, традиционных нефтяных топлив оказывается равным 4,2. Поэтому при переходе на жидкие биотоплива для сохранения статус-кво в энергетике необходимо, чтобы для них этот показатель был не меньше. Однако по данным различных исследований, в настоящее время для биодизеля, биоэтанола, биобутанола, биометанола он составляет от 0,7 до 3,2, и только у биоэтанола из сахарного тростника – около 8,0.

Энергоэффективность различных вариантов технологии производства биотоплива можно сравнить с помощью комплексного критерия (индекса), выражаемого в процентах:

$$I_{R_A} = 100\frac{R_A - R_Б}{R_Б} \Rightarrow \max,$$

где R_A и $R_Б$ - ЧЭВ производства биотоплива по альтернативным технологическим вариантам (вариант *Б* принят за базовый).

После преобразований индекс энергоэффективности представим в следующем виде:

$$I_R = 100(\frac{1}{K_Э K_e} - 1) \Rightarrow \max,$$

где $K_{Э_A} = \frac{Э_A}{Э_Б}$ и $K_{e_A} = \frac{e_Б}{e_A}$ – коэффициенты соответственно полной энергоемкости производства и энергосодержания биотоплива, производимого по варианту A.

Для дифференцированной оценки энергоэффективности производства биотоплива необходимы также следующие показатели:

- коэффициент прямой энергоемкости варианта *А*:

$$K_{ЭП_A} = \frac{Э_{ПA}}{Э_{ПБ}};$$

- экономия полных энергетических затрат (МДж):

$$\Delta E_A = B(Э_Б - Э_A)$$ (*В* - объем производства, т);

- экономия прямых энергетических затрат (МДж):

$$\Delta E_{ПA} = (Э_{ПБ} - Э_{ПA})B;$$

- экономия ТЭР j-го вида, в том числе невозобновляемых, физ. ед.:

$$\Delta G_j = G_{j_Б} - G_{j_A}.$$

Нужно сказать, что в экономически развитых странах всегда уделялось внимание энергоэффективности сельхозпродукции, а тем более – биотоплив из нее или из отходов производства и переработки. В США, например, действует сеть лабораторий по изучению энергетической эффективности и возобновляемой энергии (EREN – The Energy Efficiency and Renewable Energy Network). В последнее время эти проблемы начали решать и в России. Создано российско-германское энергетическое агентство Rudea, главная цель которого – увеличение эффективности использования энергии в строительстве, промышленности, при выработке и передаче электроэнергии, применении ВИЭ. Минэнерго России произвело подсчеты и пришло к выводу, что к 2020 году этот показатель можно увеличить вдвое, обеспечив экономию до 40% энергоносителей, которые можно будет продавать в Западную Европу.

Развитие биоэнергетики требует объективной оценки эффективности производства и использования биотоплив, вне зависимости от цен на ресурсы, инфляционных процессов и т.п. Эта задача «по силам» энергетическому анализу, расширяющему возможности поиска наиболее экономичных вариантов биотопливных технологий, в том числе с применением местного энергетического сырья, снижения или полного исключения из технологий традиционных невозобновляемых ТЭР. Его частные методики обеспечат моделирование поэтапного превращения биомассы в конечный продукт – биотопливо с максимальным энергосодержанием и минимальной энергоемкостью. В конечном счете, из нескольких экономически состоятельных проектов получения биотоплива для практической реализации будет рекомендован тот, у которого выше индекс энергоэффективности.

Следует отметить, что без энергетического анализа невозможно решать проблемы энергоснабжения, энергопотребления и энергосбережения в условиях дефицита и высокой стоимости традиционных ТЭР. Кроме производства биотоплив, необходимо оценить энергоэффективность замещения ими нефтяных и газовых топлив в энергогенерирующих устройствах тракторов, транспортных средств, сушильных установок, паровых и водогрейных котлов, печей и т.д. Важным является также определение количества биотоплив соответствующего физико-химического состава, которые понадобятся для сельскохозяйственных технологий, чтобы обеспечить существенную экономию невозобновляемых ТЭР и снижение вредных выбросов в атмосферу до пределов, оговоренных Киотским соглашением.

УДК 664.95

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМОРАЖИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Турцевич Е.Ф.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время энергетические ресурсы играют определяющую роль в мировой экономике. Эффективное использование материальных ресурсов, энергосбережение — это объективно обусловленная мировая тенденция. На сегодняшний день Республика Беларусь лишь на 16-17% обеспечена собственными топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР). Недостающая часть приобретается за пределами страны по все еще растущим ценам. А на выпуск продукции тратится в среднем в 3-5 раз больше энергии и сырья, чем в промышленно развитых странах. В силу этого проблема рационального и эффективного использования ТЭР, сырья и материалов для нашей страны очень актуальна. От ее успешного решения в конечном итоге зависит повышение конкурентоспособности национальной экономики и благосостояния граждан [1]. В этих условиях основной задачей является изыскание эффективных энергосберегающих технологий при обеспечении минимальных потерь качества и количества продукта. В пищевой промышленности процесс размораживания еще недостаточно изучен, существующие способы размораживания имеют ряд недостатков и одним из них является огромная затрата ТЭР и невозможность обеспечения качества продукции для их дальнейшей переработки или реализации. Создание энергосберегающей технологии размораживания при обеспечении минимальных потерь качества и количества продукта — актуальная задача на сегодняшний день.

Для улучшения качественных характеристик размороженного сырья и получения продукта высокого качества необходимо стремиться к сокращению длительности процесса размораживания. Практика показала, что применяемые в отрасли градиентные способы размораживания (в воздушной среде; в жидкой среде; конденсирующимся паром под вакуумом) не позволяют существенно сократить продолжительность процесса. Одним из наиболее перспективных способов, позволяющих быстро преодолевать критическую зону температур и существенно интенсифицировать процесс, является размораживание в электромагнитном поле высокой частоты (ЭМП ВЧ). Целью нашего исследования являлось изучение качественных показателей рыбы, размороженной на воздухе, в воде и в ЭМП ВЧ, определение расхода электроэнергии, потребляемой высокочастотным дефростером на единицу размороженной рыбы. Для исследования из стандартных блоков опытных партий мороженой продукции готовили брикеты размером 0,60х0,40х0,15м. Метод размораживания в ЭМП ВЧ испытывался в специально спроектированном и изготовленном дефростере (рисунок) со следующими техническими характеристиками (таблица). Процесс размораживания в ЭМП ВЧ считался завершенным по достижении температуры в центре блока рыбы минус 2°С. После проведения процесса размораживания отбирали пробы размороженного продукта и производили оценку биохимических, физико-химических, структурно-механических, микробиологических и органолептических показателей по стандартным методикам. Процесс размораживания осуществляли следующим образом: замороженный блок продукта извлекали из транспортной тары, помещали в технологическую тару, выполненную из полиэтилена, затем через шлюз загрузки ленточным транспортером подавали на вход рабочей камеры 6, выполненной в виде съемных панелей 9 из пищевой стали марки 12Х18Н10Т. Блоки в технологической таре транспортером 4, изготовленным из резинотканевого материала 4П, подавали в межэлектродное пространство рабочей камеры 6, где они подвергались обработке ВЧ полем с напряженностью не более $1{,}5 \times 10^3$ В/см^2, создаваемым генератором ВЧ энергии 17. После обработки ВЧ полем в течение 1-1,5 минут, в блоках с помощью вибропривода 20 создавали механическую вибрацию с частотой близкой к резонансной (1-10 Гц). После чего разделенные блоки, в технологической таре, транспортером шлюза выгрузки подавали на рабочий стол и на дальнейшую переработку.

Таблица – Технические характеристики дефростера

Производительность, кг/ч	2000
Минимальное расстояние между пластинами рабочего конденсатора, см	10
Максимальное расстояние между пластинами рабочего конденсатора, см	25
Максимальная загрузка камеры, кг	75
Скорость движения ленты транспортера, м/мин	1…3
Напряжение питания транспортера, В/Гц	220/50
Режим работы	непрерывный

В ходе исследований определено, что расход электроэнергии, потребляемой ВЧ дефростером при размораживании 1 тонны рыбы в блоках, составил 21-26,5 кВт при производительности 2т /час. Расход электроэнергии на 1 кг размороженной рыбы составил 0,021-0,027 кВт. Проведенные исследования показывают, что при размораживании рыбы в ЭМП ВЧ сокращается процесс в 12-13 и 47-52 раза по сравнению с размораживанием, соответственно, в воде и на воздухе; многократно сокращаются потери массы обработанного сырья. Размораживание рыбы в ЭМП ВЧ позволяет получать обработанное сырье без механических повреждений, с естественной окраской и цветом, плотной консистенцией и естественным запахом, свойственным свежей рыбе, существенно улучшающим качественные показатели полуфабрикатов и изготовляемой пищевой продукции. Размораживание рыбы в ЭМП ВЧ энергии позволяет предотвратить развитие микрофлоры и значительно снизить уровень обсемененности сырья, исключить вторичное микробиальное обсеменение по сравнению с конвективными методами размораживания. Это способствует улучшению качества размороженного полуфабриката и санитарно-микробиологической безопасности вырабатываемой из него пищевой продукции

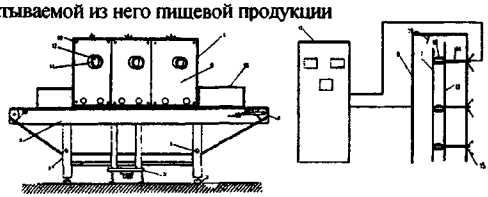


Рисунок – Схема экспериментальной установки: 1 - стол; 2 - винтовые опоры; 3 - столешница; 4 - транспортер; 5 - натяжные вальцы; 6 - рабочая камера; 7 - потенциальный электрод; 8 - заземленный электрод; 9 - съемные панели; 10 - крепежные винты; 11 - технологические окна; 12 - металлические подвижные шторки; 13 - шасси; 14 - штоки; 15 - регулирующие винты; 16 - волноводные патрубки; 17 -генератор; 18 - изоляторы; 19 - термопары; 20 - вибропривод.

Таким образом, размораживание рыбы в ЭМП ВЧ позволяет значительно интенсифицировать процесс, сократить затраты ТЭР, повысить качество размороженного сырья и устранить недостатки, присущие традиционным способам размораживания.

Литература

1. Экономия и бережливость — главные факторы экономической безопасности государства: Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007г. №3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2007. - №146. - С. 5-10.

УДК 631.314

КАТОК–ПЛАНИРОВЩИК МОДУЛЬНЫЙ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВ И УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ

Ловкис В.Б., к.т.н., доцент, Бокач Н.Г., к.т.н., Радько Е.Г., аспирант
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

С развитием научно-технического прогресса в растениеводстве все большее значение имеет адаптация параметров технологических процессов и средств механизации к природно-

климатическим условиям земледелия. При использовании высокопроизводительных машин и агрегатов точного земледелия простои в течение нескольких часов недопустимы, а проведение полевых работ за пределами агротехнических сроков приводит к прямым и косвенным потерям урожая на многие сотни миллионов рублей. Тем не менее, на посеве зерновых от 15 до 65% времени, оптимального по агротехническим срокам, посевные агрегаты простаивают по причине повышенной влажности посевного слоя.

Современные бороздообразующие и уплотняющие рабочие органы зерновых сеялок на физически спелых почвах обеспечивают качественное формирование семенного ложа и уплотнение надсеменного слоя. Прикатывание почвы, выравнивание и уплотнение поверхностного слоя почвы катками полевыми; агротехнический приём в системе предпосевной и послепосевной обработки предварительно вспаханной или разрыхлённой почвы. Прикатывание почвы, проводимое до посева, предотвращает испарение влаги из нижних слоев рыхлой почвы и усиливает конденсацию водяных паров в верхнем слое; способствует равномерной заделке семян, особенно мелкосемянных культур (льна, трав); обеспечивает капиллярное поднятие влаги к семенному ложу; предупреждает оседание почвы после появления всходов; создаёт условия для её лучшего прогревания, с чем связано появление дружных всходов, усиление микробиологической деятельности и накопление питательных веществ в легкорастворимой форме. Прикатывание почвы, проводимое после посева, способствует лучшему контакту семян с почвой и более дружному появлению всходов. Вслед за Прикатывание почвы в целях предотвращения испарения влаги с поверхности почвы проводят боронование лёгкими боронами. Прикатывание применяют также для осаживания растений озимых культур и трав при выпирании у них узла кущения после неблагоприятной перезимовки, перед запашкой сидеральных культур для лучшей заделки зелёной массы и в др. случаях. Выбор типа катка зависит от цели прикатывания и почвенно-климатических условий.

Зачем нужно прикатывание? Дело в том, что интенсивное рыхление обработанного слоя сопровождается его интенсивным крошением. После прохода орудия для основной обработки почвы нарушается естественное сложение горизонта, разрушаются капилляры внутри него, в обработанном слое образуются пустоты, и многократно увеличивается объем пор. Если оставить обернутый пласт земли нетронутым, то для восстановления естественного сложения почв, благоприятного для развития возделываемых культур, потребуется значительное время и достаточное увлажнение, способствующее оседанию и консолидации рыхлой структуры. Интенсивные севообороты не допускают длительного перерыва в использовании пашни. Вот поэтому и возникает необходимость ускорения процессов создания благоприятных условий для роста и развития растений путем прикатывания почвы. Восстановление капиллярной сети позволяет наиболее полно обеспечить влагой семенной материал и ускоряет процесс разложения растительных остатков. Прикатывание почвы до и после посева производится катками, которые бывают гладкими и кольчато-шпоровыми (кольчато-зубчатыми). Для увеличения давления на почву катки часто выполняются водоналивными. Такой каток состоит из пустотелого металлического барабана, давление которого на почву изменяется в зависимости от количества залитой воды. Каток вращается в подшипниках рамы. Для очистки поверхности катка от прилипшей почвы служит чистик. На раме катка установлено сидение для оператора. Для прикатывания почвы применяют водоналивные гладкие катки ЗКВГ-1,4 и кольчато-шпоровые катки ЗККШ-6.

Кольчато-шпоровый каток предназначен для дробления комьев земли, рыхления и уплотнения верхнего слоя почвы, частичного выравнивания поверхности вспаханного участка и разрушения корки на тяжелых почвах. Он состоит из ряда чугунных дисков, на ободьях которых имеются выступы (шпоры), равномерно расположенные по окружности. При движении катка диски разрушают комья и уплотняют верхний слой почвы. Вращение дисков, сопровождаемое смещением шпор относительно поверхности, рыхлит верхний слой, что избавляет от необходимости обрабатывать почву боронами.

Для прикатывания многолетних сеяных трав, зеленого удобрения перед запашкой, выравнивания поверхности болотных почв, прикатывания почвы перед посевом и после него применяют гладкие водоналивные катки, а для создания ровной разрыхленной

поверхности – кольчато-шпоровые или гладкотрубчатые катки. Катки могут работать в агрегате с другими машинами и орудиями: боронами, культиваторами, веялками. Прикатывать следует только спелую почву. Спелая почва при уплотнении дает наибольшую усадку без вреда для структуры. Не рекомендуется прикатывать как слишком влажные, так и слишком сухие почвы. В первом случае образуется вредная корка, во втором – комки раздавливаются в пыль. Чтобы избежать образования корки, после прикатывания верхний слой почвы рыхлят легкими боронами типа зигзаг на глубину 3-4 см. Для каждого типа почвы используются свои катки. Трубчатые катки подходят для песчаной почвы, а катки с зубчатыми дисками – для более тяжелых почвенных составов. Катки уплотняют подпочвенный горизонт, выравнивают поверхность, вычесывают сорняки и создают верхний мелкокомковатый слой. Это хорошая защита от эрозии. Воздействие катка на почву зависит от его массы, наружного диаметра и формы рабочей поверхности. Чем тяжелее каток, тем на большую глубину он уплотняет почву. Массу некоторых катков можно изменять, для чего делают рабочие органы полыми для заполнения их водой.

Возникла необходимость разработки катка модульного со сменными рабочими органами для уплотнения различных почв, в том числе торфяников и задернованных почв. Актуальность данной разработки обусловлена необходимостью проведения уплотняющего воздействия на почву с целью снижения распространения ветровой эрозии. Весной на культурных угодьях, особенно на торфяно-болотных почвах, иногда наблюдается выпирание дернины, которое может привести к изреживанию трав. На таких землях целесообразно прикатывать дернину, что предотвращает отрыв корней от почвы во время весеннего ее оттаивания и создает необходимый контакт травостоя с почвой. Прикатывание повышает также влажность в верхних горизонтах почвы и выравнивает поверхность угодий. Однако не следует прикатывать слишком влажную почву, так как это способствует сильному ее уплотнению и ухудшает аэрацию. Имеющийся в республике научно-технический потенциал и производственные возможности машиностроительных предприятий обуславливают целесообразность разработки и внедрению в производство конкурентоспособных машин для ухода за торфяно-болотными почвами. Освоение производства таких машин исключает завоз подобных агрегатов из-за рубежа, что обеспечивает экономию валютных средств в размере не менее 3 млн. евро. Новизна разработки заключается в том, что будет создан и поставлен на производство каток – планировщик модульный для уплотнения почв и ухода за посевами. Технологические и конструктивные характеристики катка приняты на уровне лучших зарубежных аналогов: складывающаяся система для транспортировки катка, установка колесного хода и др. Потенциальным потребителем продукции будут являться сельхозпредприятия республики и предприятия по проведению мелиоративных работ. Отрицательных последствий от реализации проекта, возможных аварийных ситуаций и экологических загрязнений при разработке, производстве и использовании новой продукции не предполагается.

Литература

1. Журнал «АгроТехника» №2, весна 2007

2. Журнал «Белорусское Сельское Хозяйство № 4(72) Апрель 2008

3. Почвообрабатывающие и гидромелиоративные машины. Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольных работ студента заочникам. – М.: МГАУ, 2004. – 32 с.

УДК 537.312.5:633/635

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФРАКРАСНЫХ ГАЗОВЫХ ТЕПЛОИЗЛУЧАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Ловкис В.Б., к.т.н., доцент, Лисай Н.К., к.т.н., доцент, Деменок Н.А., аспирант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Осенью, зимой и ранней весной выращивание свежих овощей в климатических условиях Республики Беларусь возможно только в защищенном грунте – теплицах и других специальных культивационных сооружениях. Снижение доли естественной освещенности и

сокращение продолжительности светового дня в это время экономически целесообразно компенсировать дополнительным искусственным облучением. Следует особо отметить, что искусственное облучение растений в промышленных, селекционных, репродукционных, вегетационных и других теплицах и оранжереях не может быть заменено каким-либо другим агротехническим приемом или способом выращивания, так как нормальное углеродное питание и формирование растений под действием оптического излучения – основа их существования и получения урожая. Только под действием оптического излучения может протекать одна из распространенных в природе фотобиологических реакций – реакция фотосинтеза, при которой энергия оптического излучения в присутствии молекул воды и углекислого газа трансформируется в химическую энергию органических соединений растений с выделением кислорода – основного, если не единственного, фактора формирования земной атмосферы и жизни на земле, постоянного поддержания кислородного баланса. Из всего спектра оптического излучения на рост и развитие большинства растений превалирующее действие оказывает излучение с длинной волны от 300 до 1000нм. В зависимости от роли отдельных участков спектра в процессах жизнедеятельности растений из указанного диапазона можно выделить три условные области: 1000...700нм – определяющую эффект вытягивания стебля; 700...400 – основную для жизнедеятельности область спектра оптического излучения; 400...300 нм - ответственную за формативный эффект. Излучение в спектральном диапазоне 400...700 нм, играющее важнейшую роль в реакциях фотосинтеза, получило название фотосинтетически активной радиации (ФАР). Инфракрасное излучение с длиной волны более 1000 нм оказывает на растение только тепловое действие, а ультрафиолетовое излучение с длиной волны менее 300 нм вредно и губительно для растений. Кроме спектрального состава к наиболее влияющим параметрам оптического излучения следует отнести облученность, количество облучения (экспозиция) или продолжительность суточного облучения (фотопериодизм), временную и пространственную структуру светового поля в зоне нахождения растений.

В сельскохозяйственном производстве искусственное облучение используют для продления короткого естественного светового дня, дополнительного повышения фотосинтетически активной радиации солнечного излучения, создания фитооблученности, достаточной для нормального развития растений в климатических камерах и темных теплоизолированных помещениях. Искусственное облучение применяют также для выполнения следующих технологических задач: ускорения роста и развития рассады; выращивания овощей; выгонки овощных растений для получения зеленой массы (салат, луковичные и др.); выращивания зеленой подкормки для животных; разведения цветочных культур при одновременном фотопериодическом воздействии на сроки их цветения; ускоренного выращивания древесных саженцев; ускоренного выведения новых сортов сельскохозяйственных культур и размножения [1]. Универсальный инфракрасный газовый теплоизлучатель ТИГ-1 (рисунок) предназначен для локального обогрева (облучения) объектов в помещениях сельскохозяйственного назначения (теплицы, машинно-тракторные ремонтные мастерские, ангары, складские помещения, цеха по переработке продукции, теплицы, а также животноводческие и птицеводческие фермы). Разработанные теплоизлучатели образуют типоразмерный ряд из 4 наименований их номинальных мощностей: 1,85; 3,65; 7,3; 14,5 кВт, обладают повышенной ветроустойчивостью и могут быть использованы для обогрева теплиц со смещенными сроками посадки овощных культур, а также при выращивании семян капусты в теплицах(можно осуществлять обогрев рассадного отделения), также возможен обогрев растений даже на открытом воздухе. Поставленная цель достигается за счет увеличения толщины зоны горения при использовании высокопористых ячеистых материалов для изготовления излучающего элемента теплоизлучателя и осуществления режима низкотемпературного каталитического сжигания газа. Теплоизлучатель интенсивно излучает тепло в ИК области. Весь поток излучения (до 45 % от общей мощности) рефлектором направляется на зону с обогреваемыми объектами. Остальное тепло от продуктов сгорания (до 65 %) идет на конвективный подогрев воздуха во всем объеме помещения

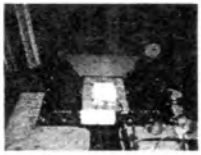


Рисунок – Опытный образец инфракрасного газового теплоизлучателя ТИГ-1 типоразмерного ряда

Новизна работы заключается в разработке теплоизлучателя, работающего как на природном или сжиженном газе, так и на генераторном газе, получаемом в газогенераторе, работающем на местных видах топлива и горючих отходах (древесина, торф, лънокостра, солома и др.). В апреле 2009 года были проведены приемочные испытания универсальных инфракрасных газовых теплоизлучателей ТИГ-1 мощностью 1,85; 3,65; 7,3; 14,5 кВт, их результаты приведены в таблице. По результатам приемочных испытаний опытные образцы инфракрасных газовых теплоизлучателей ТИГ-1,85 типоразмерного ряда 1,85; 3,65; 7,3; 14,5, предназначенные для использования в качестве топлива природного газа по ГОСТ 5542-87, сжиженного газа по ГОСТ 20448-90 соответствуют требованиям технической документации на воздухонагреватели в объеме требований, предъявляемых к качеству продукции, обеспечивающих ее безопасность, в частности, содержание СО в продуктах сгорания в 5 раз меньше допустимого значения, $NO_{x\ в}$ в 2,5 раза. Получена рекомендация комиссии о постановке теплоизлучателей ТИГ-1,85 на производство.

Таблица– Результаты приемочных испытаний инфракрасных газовых теплоизлучателей ТИГ-1

Наименование испытания, проверяемый параметр	Требования к продукции, установленные в ТНПА	Фактическое значение параметра
Температура излучающей поверхности, °С	800-1000	1000
Устойчивость к воздействию ветра, м/с	1-5	2,2
Лучистый КПД, %	Не менее 35	38
Содержание СО в продуктах сгорания, мг/м^3	250	46,5
Содержание NOx в продуктах сгорания, мг/м^3	40	16,5

Предъявленный опытный образец ТИГ-1,85 в модельном исполнении, предназначенном для использования в качестве топлива генераторного газа по ТЗ ОКР, прошел приемочные испытания, однако один из показателей допустимого содержания оксида углерода несколько превысил допустимую норму. Планируется провести повторные приемочные испытания после внесения предложения по подготовке и утверждению стандартов и нормативной документации, устанавливающий требования к составу, производству, транспортировке и использованию силового генераторного газа в качестве энергоносителя в Республике Беларусь.

Литература

1 Степанцов В.П. Светотехническое оборудование в сельскохозяйственном производстве: справочное пособие/ В.П. Степанцов. - Минск: Ураджай. 1987. – 216 с.

УДК 637.11.5

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫВКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Лущеко А.В., аспирант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Постепенно набирающий силу в нашей стране процесс реализации политики энергосбережения крайне необходим в составе комплекса мер по преодолению кризиса национальной экономики. Эффективность энергосбережения значительно возрастает в тех

отраслях экономики, где кризисные явления проявляются особенно сильно. К числу таких отраслей относится и сельское хозяйство. Сельское хозяйство в Белоруссии традиционно является наиболее трудной отраслью. Это подтверждается всем процессом развития нашей страны в закончившемся XX веке. В течение этого века страна была преобразована из земледельческой в индустриальную. Были созданы новые современные отрасли экономики. Однако сельское хозяйство, несмотря на многочисленные усилия, оставалось дотационной неэффективной отраслью.

Одной из важнейших задач сельского хозяйства является увеличение производства продуктов животноводства и улучшение их качества. Обеспечение высоких темпов роста производства продукции и подъема на качественно новый уровень экономики молочного скотоводства возможно лишь на основе повсеместного перехода к интенсивным методам, ускоренного внедрения прогрессивных достижений науки, а также снижения потерь молока в процессе его получения, хранения и переработки.

В настоящее время чрезвычайно актуальной для Республики Беларусь является проблема переоснащения молочно-товарных ферм и комплексов современным доильным оборудованием. Одна из ключевых составляющих доильной установки, влияющих на качество молока – система промывки, обеспечивающая качественную очистку доильных аппаратов, молокопроводных путей от остатков молочного сырья [1].Сравнительные характеристики некоторого оборудования для промывки доильного оборудования представлены в таблице.

В институте РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси" разработан автомат промывки доильного оборудования адаптированный к условиям эксплуатации в составе доильных установок как с доением в молокопровод, так и на доильных площадках типа "Тандем", "Елочка", "Параллель". Его конструкции представлена на рисунке.

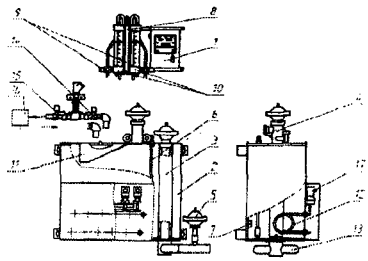


Рисунок – Конструкция автомата промывки:

1 – пульт управления; 2 – ванна промывки; 3 – клапан циркуляционный; 4 – клапан промывки; 5 – клапан впуска воздуха (аэрирования); 6 – датчик уровня; 7 – датчики температуры моющих растворов; 8 – емкости дозаторов моющих (дезинфицирующих) средств; 9 – дозаторы; 10 – лоток; 11 - вакуумный распределитель; 12 – нагревательные элементы (ТЭНы); 13 – коллектор; 14, 15 – электромагнитные клапаны пуска холодной и горячей воды; 16 – стационарный электроводонагреватель

Опыт эксплуатации доильного оборудования показал, что одной из ключевых составляющих, обеспечивающих получение качественного молочного сырья, является использование различных средств механизации и автоматизации, и, в первую очередь, за счет применения систем промывки доильных аппаратов и молокопроводных путей. Система управления современного автомата промывки молочного оборудования должна основываться на применении микропроцессоров, что позволяет существенно повысить надежность работы и расширить функциональные возможности оборудования – менять продолжительность этапов программы в зависимости от вида применяемых моющих и дезинфицирующих средств и условий эксплуатации, получать необходимую информацию о работе, сигнализировать о неисправностях и сбоях. Анализ результатов проведенных исследований показал, что применение предложенной конструктивной схемы и

технологических алгоритмов работы позволило разработать производительный и экономичный автомат промывки, который обеспечивает эффективную мойку доильного оборудования. Реализация и внедрение новой разработки на МТФ республики позволит повысить качество получаемой продукции.

Литература

1. Дашков В.Н., Китиков В.О., Пунько А.И. Система промывки доильного оборудования нового поколения. Ж-л "Агропанорама" № 5, 2004г.

2. Протокол № 109-2004 государственных приемочных испытаний опытного образца адаптированного автомата промывки доильного оборудования с электронагревателем. ГУ БелМИС, 2004г.

УДК 621.385.6.6(088.8)

ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ПОЛЕЙ

Турцевич Е.Ф., Бохан Н.И., к.т.н., профессор
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время все большее значение приобретает обработка пищевых продуктов переменными полями высокочастотного (ВЧ) и сверхвысокочастотного (СВЧ) диапазона [1]. Особенно актуальной такая обработка является для замороженных продуктов питания. В развитых странах доля охлаждаемых продуктов питания (в ценовом выражении) составляет около 50% общего объема продаж, причем эта доля ежегодно растет. Хранения на холоде требуют: 25% производимых корнеплодов, 50% фруктов и овощей, 100% скоропортящейся продукции (мясо, рыба и молоко). Охлаждения требует 31% всей производимой сельхозпродукции, или 1600 млн. тонн в год. Реально ему подвергается только 350 млн. тонн в год, в Беларуси около 1,0 млн. тонн. Особенно актуальной такая проблема является для переработки морепродуктов. Как известно, Беларусь закупает порядка 100 тыс. тонн морепродуктов, которые поступают на разделку и переработку в замороженном виде. Существующие способы переработки приводят к тепловому воздействию на продукт, что резко сокращает срок годности и способствует интенсивному росту микрофлоры и снижению качественных показателей продукта в целом. Использование ВЧ поля позволяет разделить замороженный блок продуктов на составные части, не подвергая его разморозке, и позволяет сократить продолжительность процесса. Тем самым решаются одновременно две задачи: получение полуфабриката без уменьшения сроков хранения и существенная экономия тепловой энергии, достигающая величины 1,5 кВт/час на кг продукта.

Другой немаловажной задачей является сушка и предпосевная обработка семян зерновых культур [2]. Для решения этой задачи разработан метод СВЧ стимуляции традиционной конвекционной тепловой сушки зерна, применяемый к многопроходным технологиям, используемым в обоих основных типах существующего зерносушильного оборудования. Суть этого метода сводится к тому, что относительно небольшими дозами микроволновой энергии (составляющими всего 1-1,5% от используемой в техпроцессе сушки зерна энергии сгорания топлива) в объеме подвергаемых сушке объектов создается температурный градиент, противоположный по направлению температурному градиенту, возникающему в процессе поверхностной тепловой сушки. Экспериментальная проверка этого метода показала возможность экономии за счет него 30-35% топлива на единицу испаренной влаги и обезвоживаемой продукции. СВЧ обработка семян предлагается как один из способов повышения качественных характеристик сельскохозяйственных культур и, в конечном счете — повышению урожайности. Преимуществами СВЧ обработки являются экономичность и простота. Так, на обработку 1т зерна затрачивается около 200 кДж электроэнергии. Но главное достоинство СВЧ обработки заключается в возможности улучшения показателей роста и развития за счет мобилизации внутренних резервов самих семян, без химической обработки или методов генной инженерии. После обработки семян в режиме биостимуляции с помощью биохимических анализов установлено, что в них происходит заметная стимуляция синтеза белка и активности фермента кислая фосфатаза.

Применение СВЧ и ВЧ энергии имеет свои преимущества и недостатки. К преимуществам следует отнести: сокращение производственного цикла; стабилизацию; высокую биологическую ценность готовой продукции; сильное бактерицидное действие; снижение тепловых потерь в окружающую среду и улучшение санитарно-гигиенических условий работы. В тоже время имеются некоторые недостатки: наличие квалифицированного персонала для обслуживания установки; применение дозиметрического контроля за уровнем излучения; возникновение температурной неоднородности [3].

Литература

1.Рогов, И.А. Физические методы обработки пищевых продуктов / И.А. Рогов, А.В. Горбатов. – Москва: Пищевая промышленность, 1974 – 584 с.

2.Калинин, Л.Г. и др. Дезинсекция и биостимуляция семян в СВЧ электромагнитном поле / Л.Г. Калинин // Вопросы радиоэлектроники. – 1993. – №3. – С.4.

3.Термообработка пищевых продуктов с применением СВЧ энергии: обзоры по электронной технике / В.Н. Удалов [и др.]. – Москва: Пищевая промышленность, 1985. – 112 с.

УДК 631. 363

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ВАЛЬЦОВОЙ ДРОБИЛКИ

Шило И.Н., докт. техн. наук, профессор, Савиных В.Н., канд. техн. наук, Воробьев Н.А., канд. техн. наук, Гуд А.В., аспирант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Беларусь

В рациональном использовании кормов и повышении продуктивности животных первостепенную роль играет организация их кормления на основе использования измельченного зерна. Экономическая эффективность отрасли животноводства главным образом зависит от эффективности использования фуражного зерна в кормлении сельскохозяйственных животных. Основным фактором повышения эффективности животноводства является снижение затрат на приготовление концентрированного корма, а важнейшей операцией кормоприготовительного процесса - измельчение фуражного зерна. Измельчение определяет качество комбикормов, их стоимость, и оказывает влияние на эффективность и ритмичность работы предприятий. Необходимость дробления зерна продиктована недостаточной его усваиваемостью животными при скармливании в целом виде. В дробленом зерне питательные вещества становятся более доступными для переваривания, при этом улучшается поедаемость и усваиваемость корма животными, что ведет к экономии, сокращению сроков откорма, снижению себестоимости продукции [1, 2]. В настоящее время отсутствуют систематизированные данные для определения показателей рабочего процесса дробления зерна вальцовыми дробилками. Поэтому планируется проведение опытов с целью оптимизации условий работы дробилки для достижения максимальной производительности при допустимых энергозатратах. Для решения поставленных задач совместно с РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» была разработана и изготовлена на Щучинском РМЗ экспериментальная вальцовая дробилка представленная на рисунке.

Экспериментальная установка состоит из рамы 1, стенок 2, боковин 3, бункера 4, горловины 5, задвижки 6, поддона 7, рычага 8, системы рычагов 9, предохранительного механизма 10, механизма натяжения ремня электропривода 11, датчика силы 12, ведущего 13 и ведомого 14 вальцов, электродвигателя 15, зубчатого колеса 16, шкива 17. Вальцовая дробилка работает следующим образом: подлежащее дроблению зерно засыпается в бункер 4, из которого через горловину 5 при открытой задвижке 6 попадает на рифлёные ведущий 13 и ведомый 14 вальцы. Проходя через межвальцовый зазор, попав под воздействие рифленой поверхности, зерно дробится и высыпается через выгрузное окно в поддоне 7. Для записи распорного усилия, возникающего в процессе дробления зерна, между вальцами через механизм 10 и систему рычагов 9 установлен датчик силы измерительного комплекса "Spider 8". Изменение величины межвальцового зазора осуществляется перемещением рычага 8 и поворотом корпуса подшипника, в котором вал ведомого вальца установлен с

эксцентриситетом относительно оси вращения корпуса. Изменение окружной скорости вращения ведущего вальца 13 осуществляется с помощью сменных шкивов 17. Изменение соотношения окружных скоростей между ведущим 13 и ведомым 14 вальцами осуществляется путем замены сменных зубчатых колес 16. Для изучения влияния характера рабочей поверхности на процесс дробления вальцы изготовлены с прямыми и наклонными рифлями. Параллельность установки вальцов относительно друг друга осуществляется регулировочными болтами, закрепленными по обе стороны дробилки на боковинах 3. Количество зерна, подаваемое в межвальцовое пространство, изменяется путем перемещения задвижки 6.

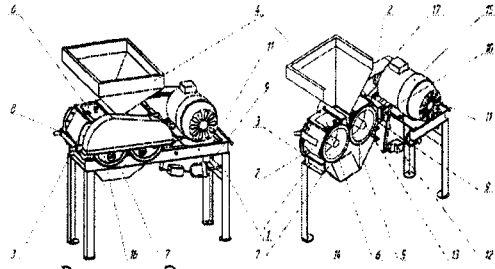


Рисунок – Экспериментальная установка

Для получения требуемой информации об объекте исследования необходимо правильно выбрать параметры оценки показателей изучаемого процесса. Анализ научных работ и теоретические исследования процесса дробления показывают что, в качестве параметров нужно выбрать: производительность Q, т/ч; мощность, затрачиваемую на осуществление процесса N, кВт; модуль помола m_n, мм; распорное усилие P, кН; энергоёмкость Э, $\frac{кВт \cdot ч}{т}$.

Для определения производительности дробилки необходимо обеспечить такой режим подачи зернового материала, при котором межвальцовый зазор был бы постоянно заполнен зерном, что достигается шириной открытия заслонки. Производительность дробилки определяется как отношение массы готового продукта к времени опыта. Массу дробленого зерна определим путём взвешивания его на весах. Время опыта будем фиксировать секундомером. Производительность дробилки вычисляется по формуле:

$$Q = \frac{m_д}{t_o}, \qquad (1)$$

где $m_д$ – масса дробленого зерна, т; t_o – время опыта, ч.

Расчет производительности ведется по массе готового продукта, соответствующей установившемуся режиму работы экспериментальной установки. Модуль помола определяется ситовым анализом, для чего из разных мест навески необходимо отобрать пробу массой 0,1 кг дробленого зерна. Затем при помощи классификатора произвести рассев проб на ситах с ячейками диаметрами 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3 мм. Сход с сит взвешивается на весах ВЛКТ-500-М с точностью 0,01 г. Модуль помола определим по формуле:

$$m_n = \frac{0,5m_{0,5} + 1m_1 + 1,5m_{1,5} + 2m_2 + 2,5m_{2,5} + 3m_3}{100}, \qquad (2)$$

где m_i – сход с соответствующего сита, г.

Для определения энергоёмкости процесса дробления во время опытов необходимо измерить потребляемую дробилкой мощность на холостом ходе и при установившемся режиме работы установки. Мощность контролируем измерительным комплексом "Spider 8" с записью значений на персональный компьютер.

$$Э = \frac{N_p - N_x}{Q}, \text{ кВт·ч/т} \qquad (3)$$

где N_p – мощность потребляемая дробилкой в процессе работы, кВт; N_x – мощность

потребляемая дробилкой на холостом ходе, кВт.

Для регистрации распорного усилия между вальцами используется датчик силы, который предает сигнал на измерительный комплекс "Spider 8" с последующей синхронной записью значений мощности и распорного усилия на персональный компьютер. Полученные в результате проведения эксперимента данные позволят изучить процесс дробления фуражного зерна дробилкой с вальцовыми рабочими органами, построить регрессионные модели и определить оптимальные параметры и режим работы вальцовой дробилки.

Литература

1. Тарасевич, А. М. Анализ конструкций и перспективы развития отечественного измельчающего оборудования / А. М. Тарасевич // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, 17-19 октября 2007 г. - Минск, 2007. - Т. 2. - С. 148-154.

2. Воробьев, Н. А. Вальцовые рабочие органы машин для переработки зерна / Н. А. Воробьев // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Международной научно-практической конференции, 17-19 октября 2007 г. - Минск, 2007. - Т. 2. - С. 71-75.

УДК: 631.362.333:635.21

ПРИМЕНЕНИЕ СУХОЙ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Дашков В. Н., д.т.н., профессор, Рапинчук А. Л., к.т.н., ст.н.сотр., Воробей А.С., аспирант, Агейчик В.А., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

Картофель - одна из ведущих сельскохозяйственных культур Беларуси. Он является незаменимым продуктом питания, широко используется как корм для животных и как сырье для получения различных картофелепродуктов: крахмала и спирта. По валовому производству этой культуры Беларусь занимает восьмое место в мире, по производству в расчете на душу населения (700-900 кг) - первое. В то же время с 2000 по 2008 год посевная площадь картофеля в сельскохозяйственных организациях уменьшилась с 93,3 до 47,4 тыс. га, а количество организаций, выращивающих картофель, - с 2171 до 1476. Из-за недостатка оборотных средств технологический уровень отрасли снизился. Урожайность картофеля в организациях была на 8-35 ц/га ниже, чем в личных подсобных хозяйствах населения. Низкое качество и высокая себестоимость затрудняли его сбыт на внешних рынках. В 2008г. объемы производства оказались недостаточными для удовлетворения потребностей внутреннего рынка, что привело к повышению цен в 1,5 раза к среднеевропейскому уровню. Учитывая все это, Совет Министров Беларуси принял республиканскую программу развития картофелеводства на 2006-2010 годы. Ее цель - обеспечение в полном объеме потребности Беларуси в картофеле высокого качества, в том числе технических сортов, а также продуктах его переработки, высокой конкурентоспособности и экономической эффективности отрасли, увеличение объемов экспорта картофеля и картофелепродуктов. Выполнение программы предполагает постановку производства картофеля в Беларуси на научную основу. Документ предусматривает «создание крупнотоварных специализированных хозяйств с посевными площадями не менее 250 га», «увеличение объемов производства и качества семенного материала», «осуществление технического оснащения и освоение высокоэффективных технологий» и ряд других мероприятий. Общая сумма расходов на реализацию программы составит 368641 млн рублей. В 2007г. было определено 55 специализированных картофелеводческих хозяйств, участников реализации Республиканской программы развития картофелеводства. В среднем на каждое такое хозяйство приходится по 200 га посевов картофеля, который возделывается по современным интенсивным технологиям, разработанным в научно-практическом центре по картофелеводству и плодоовощеводству, Институте картофелеводства НАН Беларуси, с применением специализированной техники. Здесь урожайность превышает 250 ц/га., а в таких хозяйствах, как «Гигант» Могилевской

области, «Старица-Агро» Минской области, она составила 350-400 ц/га. В 2007г. сельскохозяйственные предприятия и хозяева частных подворий накопали 8,5 млн. тонн картофеля. Среди хозяйств, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия, самый высокий валовой сбор картофеля обеспечили хозяйства Минской области, собрав почти 240 тыс.т клубней, или более чем четвертую часть общественного урожая страны. В Гомельской области накопано 172,2 тыс.т, в Гродненской -114,5 тыс. т, в Брестской - 111 тыс. т, в Могилевской - 89,8 тыс. т, в Витебской области-73,8 тыс. т. Выполнение Программы должно позволить к 2010 г. обеспечить дополнительный валовой сбор картофеля во всех категориях хозяйств (11,5 млн тонн), повысить урожайность (в 1,82 раза), снизить себестоимость (на 30-40%), увеличить объемы переработки картофеля (до 330 тыс. тонн) и экспорта (до 600 тыс. тонн). Одной из основных операций при подготовке всех корнеплодов, и картофеля в том числе, к хранению или продаже является их очистка от почвы. Загрязненность корнеплодов, колеблющаяся в пределах 7...28%, можно классифицировать на группы: тяжелые примеси (камни, куски металла и т.п.), связанная почва и легкие примеси (солома, растительные остатки). Загрязненность корнеплодов различными типами примесей приведена таблице.

Таблица 1- Загрязненность корнеплодов различными типами примесей, %

№ п/п	Корнеплоды	Тип примесей				
		Растительные свободные остатки	Ботва на корнеплодах	Почва свободная	Почва на корнеплодах	Всего примесей
1.	Свекла	0.7-1.9	1.8-2.9	0.5-7.7	1.3-11.2	6.3-26.7
2.	Картофель	0.8-1.2	-	2.1-8.3	2.9-18.4	4.8-34.9
3.	Морковь	0.5-1.3	0.6-2.5	1.2-5.8	1.1-9.3	3.4-18.9
4.	Брюква	1.1-2.6	2.1-6.0	0.25-3.0	до 1.3	3.5-13.5

Из анализа таблицы можно сделать вывод, что наибольшая загрязненность соответствует связанной почве на корнях. Причем при повышении влажности почвы загрязненность увеличивается. Кроме того, в ворохе корней, доставленных из буртов, присутствуют соломистые включения. Трудность очистки корнеплодов заключается еще и в том, что каждая культура имеет свои физико-механические свойства. При этом наибольшую загрязненность имеет картофель. Его очистка имеет особую актуальность. На картофеле, выращенном на суглинистых почвах, загрязненность в основном концентрируются во впадинах, что вызывает значительные трудности при их очистке. Здесь следует также учесть, тот факт, что сила сцепления суглинистых почв с поверхностью корнеплода значительно выше, чем у других типов почв. У картофеля, выращенного на песчаных почвах, загрязнения в основном также концентрируются во впадинах. Однако такой картофель более качественно очищается с наименьшими энергозатратами, так как сила сцепления песка с поверхностью корнеплода ниже, чем у суглинка. У картофеля, выращенного на торфянике, связанная почва располагается в виде комочков, не образуя сплошной массы, поэтому данный тип почвы также легко поддается очистке. При организации очистки корнеплодов от примесей необходимо учитывать тип почвы, влажность, ее физико-механические свойства, а также физико-механические свойства примесей. В настоящее время в сельском хозяйстве для очистки корнеплодов довольно часто используются машины, работающие по принципу гидромеханической очистки (мойки): ИКМ-5, ИКС-5М, ИКМ-Ф-10 и др., однако эти машины обладают рядом существенных недостатков. При поступлении с поля корнеплодов, имеющих повышенную загрязненность, увеличивается расход воды (до 400 литров на тонну перерабатываемых корнеклубнеплодов), снижается производительность машин почти в два раза, в кормоцехе необходимо применение дорогостоящих грязеотстойников и надежно работающей системы канализации; вместе со сточными водами выносится плодородный слой почвы, налипшей на корнеплодах, в моечной ванне травмируется до 6% продукта, необходимо применение дополнительных электрообогревателей, что влечет за собой повышение энергозатрат. Решение данной проблемы содержит в себе источник большой экономии в сельском хозяйстве страны и может быть обеспечено за счет совершенствования существующих машин или создания новых. В связи с этим имеет место необходимость разработки нового эффективного устройства, лишенного вышеперечисленных недостатков и

имеющего более широкие технологические возможности, особенно в отношении картофеля. Поэтому в последнее время ученые обращаются к сухой очистке корнеплодов, в т.ч. и картофеля. Целью данной статьи является рассмотрение устройства машины для сухой очистки картофеля, обеспечивающей повышение эффективности очистки его от загрязнений. Данная машина может быть использована для технического оснащения предприятий АПК в рамках проводящегося на них технического перевооружения.

Проблему эффективной предреализационной подготовки картофеля предлагают решить РУП «НАЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» и дочернее практическое унитарное предприятие «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» изготовив машину по сухой очистке овощей и клубнеплодов модель МСОК - 10. Сухая очистка картофеля – предпоследняя операция в технологическом процессе предреализационной подготовки. Машина согласно рисунку состоит из следующих узлов и механизмов: 1- рама представляет собой сварную конструкцию из профилей, на которой имеются элементы строповки и крепятся опорные стойки и загрузочный бункер; 2 - загрузочный бункер – один из основных элементов машины, состоящий из нескольких пластин и резиновых полотен, которые придают картофелю мягкую опору при падении; 3 - опорные стойки, выполненные из металлических труб, расположенные под небольшим углом относительно рамы. Такое расположение значительно облегчает оператору выполнение технологического процесса; 4- колеса крепятся к стойкам, выполняют функцию прочной фиксации машины, при помощи них машина получает мобильность; 5 - приводные звёздочки осуществляющие привод машины при помощи цепей, выточенные из прочной стали, прошедшие поверхностную закалку, установленные на валу, который имеет шпонку и паз для лучшей их фиксации; 6 – вальцы с капроновым покрытием (14 шт.); 7 – прорезиненное полотно изготовленное из полимерного материала (резины) шириной -1100 мм, длиной – 2090 мм., во время технологического процесса задерживает примеси, которые попадают на оператора; 8 – пульт управления состоит из пластмассового корпуса, внутри которого расположен импульсный частотник, а на поверхности расположены кнопки управления и тумблер, посредством которого изменяется частота вращения вальцов; 9 - электродвигатель имеет редуктор, рассчитанный на 180 об/мин, его потребляемая мощность составляет 1,5 кВт., расходуемая мощность составляет 0,75 кВт/ч.

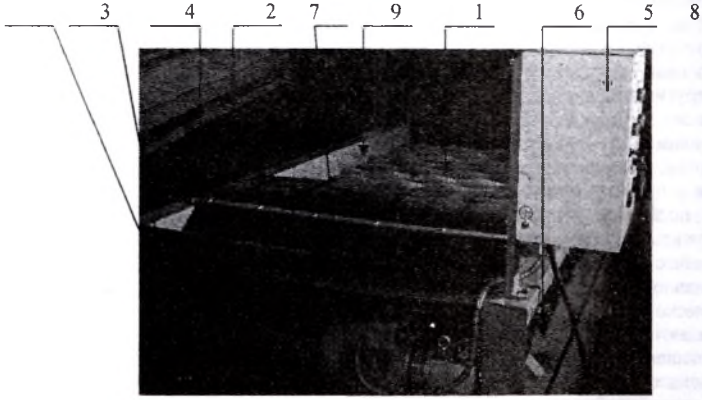


Рисунок – Общий вид машины

Машина для сухой очистки картофеля рассчитана, прежде всего, на её применение в овощехранилищах, оптовых базах по переработке картофеля, фермерских хозяйствах и полностью удовлетворяет запросы производителей сельскохозяйственной продукции. Себестоимость машины составила десять миллионов четыреста пятьдесят шесть тысяч белорусских рублей. Машина по сухой очистке картофеля проста и удобна в эксплуатации. Она малоэнергоёмкая, так как расход удельной электроэнергии составляет 0,75 кВт/ч.

Наличие вальцов с капроновым покрытием придаёт перерабатываемой продукции привлекательный товарный вид, что повышает её цену на продовольственных рынках. Машина по сухой очистке овощей и корнеплодов МСОК-5 может найти применение в хозяйствах и на предприятиях АПК в рамках реализации программы развития картофелеводства.

УДК 631.362: 3: 635. 21

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СУХОЙ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ

Дашков В. Н., д.т.н., профессор, Рапинчук А. Л., к.т.н., ст.н.сотр., Воробей А.С., аспирант, Агейчик В.А., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

Беларусь входит в число стран с почвенно-климатическими условиями оптимальными для развития картофелеводства. По валовому сбору картофеля Республика Беларусь занимает восьмое место в мире по производству в расчете на одного человека — первое. На сегодняшний день проблема состоит не только в том, как произвести картофель, но и в том, как его реализовать с максимальной выгодой для производителя. Рыночные отношения предъявляют повышенные требования к качеству продаваемого картофеля, его товарному виду, упаковке. Отсортированный картофель с чистой кожурой без следов повреждений, уложенный в современные упаковочные материалы, покупается по высокой цене, принося дополнительный доход производителю. В комплексе предреализационной подготовки наиболее целесообразно выполнение операции по сухой очистке картофеля, в результате которой картофель лучше хранится и имеет более низкую повреждаемость клубней. На основе обзора научно-технической литературы, изучения патентно-информационных материалов [1] с учетом технологических требований, предъявляемых к продовольственному картофелю, была разработана схема устройства непрерывного действия для сухой очистки клубней картофеля. Она позволяет резко снизить энергетические и материальные затраты, исключает использование для этой цели воды.

Схема такого устройства представлена на рисунке 1 (вид сбоку). Устройство состоит из корпуса 1 прямоугольной формы, загрузочной воронки 2, рабочей камеры 3, рабочих органов 4 и разгрузочной воронки 5. Очищенный картофель собирается в передвижную емкость 6. Днище корпуса 1 выполнено перфорированным в виде сетки 7 для удаления остатков земли и других примесей.

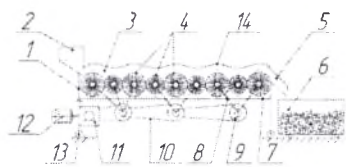


Рисунок 1 – Схема устройства для очистки товарного картофеля: 1 – корпус; 2-загрузочная воронка; 3 – рабочая камера; 4 – рабочие органы (вальцы); 5 – разгрузочная воронка; 6 – емкость; 7 – перфорированное днище; 8, 10 – цепная передача; 9 – звездочка; 11 – редуктор; 12 – электродвигатель; 13 – передвижные опоры; 14 – прорезиненное полотно

Рабочие органы 4 выполняются в виде вальцов с нейлоновым покрытием и получают вращение через цепную передачу 8 от звездочек 9, которые приводятся во вращение через цепную передачу 10 от редуктора 11, соединенного с электродвигателем 12. Корпус 1 установлен на передвижные опоры 13. Рабочая камера 3 закрывается прорезиненным полотном 14. Каждый из вальцов рабочих органов 4 имеет волнообразную форму в плане, но вальцы установлены между собой со смещением: подъем волны с одного вальца совпадает с впадиной соседнего, при этом все вальцы вращаются в одну сторону с одинаковой скоростью (рисунки 2 и 3).

Принцип работы устройства заключается в следующем. 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 плоскости, так и в вертикальной. С целью повышения эффективности процесса очистки движущийся поток клубней сверху накрывается прорезиненным полотном 14, которое своей массой создает дополнительную вертикальную статическую нагрузку q, 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.

Рассмотрим принципиальную схему взаимодействия клубня с рабочим органом устройства (рисунок 2).

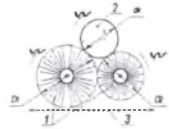


Рисунок 2 – Схема взаимодействия клубня с рабочим органом устройства: 1 – рабочие органы (вальцы); 2 – клубень картофеля; 3 – перфорированное днище корпуса

Из схемы видно, что при вращении вальцов создается эффект защемления клубня в межвальцевое пространство. Вместе с тем, затягивание клубня не происходит из-за разницы в линейной скорости поверхности вальцов. За счет разницы линейных скоростей вальцов клубень начинает вращаться и его поверхность обрабатывается рабочими органами.

Перемещение клубней по рабочей поверхности машины обеспечивается тем, что в зоне межвальцевого пространства на участках вальцов с одинаковым диаметром создается выталкивающий эффект.

Производительность устройства можно рассчитать по формуле: [2,3]

$$W = 3,6 B_м d_{ср} v_k \Psi \rho_н \alpha$$

где W - производительность устройства, т/ч; $B_м$ – ширина захвата устройства, м; $d_{ср}$ - средний диаметр клубня, м; v_k – линейная скорость движения продукта по вальцам, м/с; Ψ - коэффициент заполнения поверхности (Ψ =0,7); $\rho_н$ - средняя плотность клубня, кг/$м^3$; α – коэффициент адгезии загрязнений.

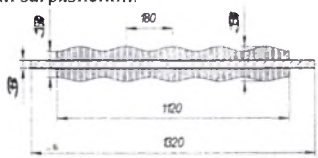


Рисунок 3 – Схема рабочего органа (вальца) – продольный разрез.

Так как устройство по сухой очистке товарного картофеля встраивается в технологическую линию за переборочным столом, принимаем ширину захвата, которая не будет выходить за пределы ширины захвата переборочного стола – 0,7 м. Для того, чтобы не было сгруживания при движении продукта, его линейная скорость по очищающей поверхности, при переходе его с переборочного стола на машину сухой очистки, должна быть больше, чем скорость переборочного стола – не менее 0,1 м/с. Средний диаметр клубня - 0,08 м и плотность вороха– 650 кг/$м^3$.

$$W = 3,6 \times 0,7 м \times 0,08 м \times 0,1 м/с \times 0,7 \times 650 = 7,8 т/ч.$$

Для лучшей очистки клубней, при движении по очищающей поверхности им оказывается дополнительное сопротивление перемещению (в большинстве случаев прорезиненным покрытием). Скорость движения клубней по очищающей поверхности равна:

$$v_к = \frac{\pi \times n}{30} \times R \times \eta \ (м/с),$$

где η - коэффициент буксования клубня, (η=0,5); n – частота вращения вальцов, мин$^{-1}$;

R – радиус вальца, см.

Следовательно, частота вращения вальцов будет равна:

$$n = \frac{v_К \times 30}{\pi \times R \times \eta}, (мин^{-1})$$

Минимальная скорость движения продукта по очищающей поверхности равна:

$$v_К = 0{,}1 \ м/с,$$

Так как радиус вальца $R = 0{,}05м$, то минимальная частота вращения вальцов должна быть:

$$n = \frac{0{,}1 \times 30}{3{,}14 \times 0{,}05 \times 0{,}5} = 40 мин^{-1}$$

Коэффициент адгезии загрязнений α определяется экспериментальным путем и зависит от свойств почвы и сортовых особенностей клубней картофеля. Значение этого коэффициента при обработке клубней сортов картофеля имеющих гладкую ровную кожуру с мелкими глазками, выращенных на легких песчаных почвах и убранных в сухую погоду может быть принято равным единице. Для почв глинистых и торфяных значение коэффициента адгезии загрязнений будет снижаться, что приведет к уменьшению производительности машины при выполнении требуемого качества очистки поверхности клубней. Анализ научно–технической литературы показывает, что наиболее энергетическим способом предреализационной очистки товарного картофеля является механическая очистка с использованием щеточных рабочих органов. Расчеты показывают, что основные параметры машины по сухой очистке товарного картофеля, такие как: производительность должна быть не менее 8т/ч; линейная скорость движения клубня по рабочей поверхности равна 0,1м/с; минимальная частота вращения вальца $n = 40 \ мин^{-1}$ (требует уточнения в процессе выполнения экспериментальных исследований), эмпирический коэффициент адгезии загрязнений α стремится к 1 и также требует уточнения в процессе выполнения экспериментальных исследований. Приведена и описана схема устройства по сухой очистке товарного картофеля.

Литература

1. Механическое оборудование предприятий общественного питания: Учебник для технологических фак. торг. вузов/В.Д. Елхина, А.А. Журин, Л.П. Проничкина, М.К. Богачев. – М.: Экономика, 1981. – 320 с.

2. Груданов В.Я. Основы инженерного творчества. Мн.: Изд. центр БГУ, 2005. – 299 с.

3. Зенков Р.Л., Ивашков И.И. и Колобов Л.Н. Машины непрерывного транспорта. М.: «Машиностроение», 1987, С. 301–303.

УДК 631.353.3

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО АДАПТАЦИИ МАШИННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ СЕНА ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Шупилов А.А., к.т.н., доцент, Касперович Д.В.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Качество сена из бобовых трав в значительной степени определяется тем, насколько полно удается сохранить во время сушки листья и соцветия. Существующая технология заготовки сена из бобовых трав характеризуется значительными потерями корма в результате неравномерной сушки стеблей и листьев/1/. Применение плющения частично решает вопрос снижения потерь путем ускорения сушки стеблей, но не позволяет в полной мере устранить основную причину их вызывающую - пересыхание листьев. Данный способ механизированной заготовки сена из бобовых трав характеризуется большими потерями

корма (до 35-50%), вызванными следующими двумя причинами [1,2]. При взаимодействии с рабочими органами косилки-плющилки происходит частичное измельчение стеблей на частицы длиной менее 10 см, отрыв листьев и соцветий, которые при последующих технологических операциях теряются. Особенно это относится к рабочим органам плющильного аппарата, которые предназначены для механического разрушения стеблей с целью интенсификации сушки. Потери бобовых трав при обработке плющильным аппаратом в результате отрыва листьев и соцветий от стеблей увеличиваются на 20-50 кг/га по сравнению с простым кошением. Потери листьев и соцветий от обивания плющильным аппаратом могут достигать 4,0% и более. При уборке клеверов отрыв листьев и соцветий происходит также и при воздействии мотовила на скашиваемый травостой. Другой характерной особенностью сушки на сено бобовых трав является неравномерность сушки растения в целом, в результате чего листья пересыхают, крошатся и теряются при выполнении заключительных технологических операций. Листья клевера сохнут в 2-3 раза быстрее стеблей. Реальная опасность значительной потери сухой массы листьев наступает при влажности травы 40-30%. При механическом воздействии листья крошатся, происходит обламывание черенков, а стебли остаются гибкими.

Неравномерность сушки стеблей и листьев ограничивает применение ворошения для интенсификации процесса влагоотдачи. Провяленные травы сгребают в валки и при влажности не ниже 50%. Однако этот прием не в полной мере обеспечивает снижения величины потерь, которые при заготовке клеверного сена остаются значительными и могут достигать в зависимости от погодно-климатических условий 50%. Цель исследований - снижение потерь корма при заготовке сена из клевера путем выравнивания скорости сушки стеблей и листьев, а также скрепления оторванных во время скашивания и плющения листьев и соцветий с основной стебельчатой массой. Для достижения равнозначности скорости сушки листьев со скоростью сушки стеблей предлагается использовать полимерные пленкообразующие вещества, которые наносятся на растения перед скашиванием. После высыхания данных веществ на поверхности листьев образуется пленка, которая препятствует их пересыханию, т.е. снижает интенсивность сушки листьев и действует связующе на оторванные во время кошения и плющения от стеблей листья, соцветия, молодые побеги /3/. Непосредственно перед скашиванием сверху на травостой наносят пленкообразующее вещество в виде аэрозоля. Так как в верхушечной части растений находится большая часть листьев (у клевера красного до 80%) и они сориентированы в горизонтальном или близком к нему положении, закрывая нижнюю часть вертикально расположенных стеблей, то основная масса применяемого вещества оседает на верхней поверхности листьев. Легкое и равномерное распределение и хорошая смачиваемость обрабатываемой поверхности листьев достигается путем мелкого распыления используемого вещества в виде аэрозоли. После напыления пленкообразующего вещества травостой скашивается, плющится и укладывается на стерню. В течение 2-3 ч., в зависимости от свойства применяемого вещества, на верхней поверхности листьев и соцветий образуется тонкая пленка, которая является газо- влагонепроницаемой.

Оторванные при кошении и плющении и находящиеся в траве отдельные листья и соцветия приклеиваются при высыхании вещества в местах контакта к основной стебельной массе. При последующей сушке листья, покрытые с одной стороны пленкой, имеют скорость влагоотдачи в 1,5-2 раза меньшую, чем у обычных листьев, так как площадь испарения поверхности листьев уменьшилась на половину. Это, наряду с плющением, создает условия для равномерной сушки растений в целом. Листья не пересыхают и из-за наличия на их поверхности тонкой пленки, не перетираются при влажности менее 40% в процессе выполнения последующих, особенно заключительных, технологических операций. Для реализации способа используются пленкообразующие вещества, которые не претерпевают при высыхании химических превращений и образуют пленку в результате физических процессов – испарения органического растворителя, воды и др. Специфическое требование к применяемому веществу – не снижать качество корма, а по возможности даже его улучшать, например, за счет компонентов, входящих в полимерную композицию. Необходимо также отсутствие вредных воздействий на организм животных и человека. Поэтому целесообразно использовать пленкообразующие клеящие вещества на основе природных полимеров, например казеин. Казеин, сложный белок, образуемый при створаживании обезжиренного

молока под действием ферментов. Для приготовления пленкообразующего вещества казеин сначала переводят в набухшее состояние, а затем растворяют в воде до получения необходимой концентрации раствора. Повышение жизнеспособности образуемого клеящего вещества производится добавлением щелочных соединений. При низкой концентрации водного раствора пленкообразующего вещества при напылении образуются очень тонкие пленки толщиной 0,01-0,5 мм. При сушке травы на 2-3-й день, в зависимости от толщины пленки, происходит ее разрушение под действием солнечных лучей и кислорода (фотодеструкция и фотоокислительная деструкция). Происходит старение полимерной пленки, растрескивание ее поверхности. Механические свойства пленки ухудшаются. Для сохранения пленки на больший период в полимерную композицию добавляются светостабилизирующие препараты, тормозящие разрушение пленки под действием света. Влагопроницаемость пленки повышается с увеличением гидрофильности пленкообразующего вещества путем повышения содержания гидроксильных групп в их макромолекулах. Это позволяет изменять скорость сушки листьев различных видов бобовых культур в необходимых пределах. Для получения на поверхности листьев антимикробной пленки, обладающей способностью подавлять жизнедеятельность гнилостных микроорганизмов, в состав применяемого вещества необходимо ввести антимикробные препараты – химические консерванты (сорбиновая, бензойная кислоты, а также их соли и эфиры). Предложено устройство для реализации данного способа заготовки сена из бобовых трав [4]. На рисунке изображена схема устройства, обеспечивающего адаптацию механизированной заготовки сена к физиологическим особенностям бобовых трав.

Способ осуществляется путем установки на косилке - плющилке (рисунок) перед режущим брусом 1 штанги с распылителями 2, связанной с емкостью 3, содержащей необходимый запас раствора применяемого вещества. Для обеспечения подачи и дозирования раствора из емкости 3 к распылителям 2 под давлением предназначен насос-дозатор 4. Штанга с распылителями 2 относительно почвы устанавливается горизонтально в зависимости от высоты травостоя 5. Ориентация распылителей 2 на штанге должна обеспечивать распыл наносимого на верхушечную (листовую) часть растения пленкообразующего вещества. Способ первоначально моделировался в полевых условиях путем распыления из пульверизатора сверху на травостой насыщенного раствора сахара в воде. Полученные после скашивания и сушки результаты позволили перейти в дальнейшем к опытам с казеином (казеиновым клеем).

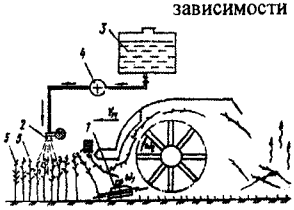


Рисунок – Схема устройства для уборки

В качестве пленкообразующего вещества использовался бобовых трав также латексный клей: раствор на основе латекса 63%-ного (120 частей) и воды (310 частей). Для лучшего растворения латекса применялся диспергирующий агент – казеин. Смесь латекса в своем составе имеет также природные антиоксиданты, наряду с которыми могут вводиться специальные защитные вещества – антисептики. Для подавления гнилостных микроорганизмов во время сушки в полевых условиях и хранения в смесь латекса вводят химический консервант – бензойная кислота. Расход чистого латекса при образовании на поверхности листьев пленки толщиной 0,01-0,5 мм составляет 10-20 кг/га. Высохшие листочки, покрытые тонкой пленкой, менее хрупки и не перетираются при механическом сдавливании. Применение антимикробного пленочного покрытия на листьях улучшает качество сена путем подавления жизнедеятельности гнилостных микроорганизмов во время сушки в поле и хранения. Предварительные результаты, полученные при проведении опытов, свидетельствуют о возможности снижения потерь при заготовке сена из бобовых трав (клеверов) предложенным устройством. По сравнению с существующей технологией заготовки сена новый технологический прием имеет следующие преимущества: снижение потерь при сушке и подборе валков до 2%; сокращение времени заготовки сена за счет возможности проведения дополнительного ворошения валков при влажности травы менее 45%; улучшение качества сена путем подавления жизнедеятельности гнилостных микроорганизмов во время сушки в поле и при последующем хранении.

Литература

1.Шупилов, А.А. Косилки с плющильными устройствами бильного типа для интенсификации сушки трав (теоретические и экспериментальные исследования, результаты проектирования): монография / А.А.Шупилов.- Минск: БГАТУ, 2007.-120с.

2.Шупилов, А.А., Касперович, Д.В. Адаптация режимно-конструктивных параметров плющилки косилки КПП-3,1 к виду и состоянию кормовых культур. Тезисы докладов международной научно-практической конференции, Минск, 12-13 июня 2008г. «Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве», 1ч., Минск, 2008 г., стр.151.

3.Авторское свидетельство на изобретение №1713484 (СССР). «Способ уборки бобовых трав на сено» Пиуновский, И.И., Шупилов А.А.-Опубл. в Б.И.-1992.-№7.

4. Шупилов, А.А., Агейчик В.А., Касперович Д.В., Положительное решение на выдачу патента РБ по заявке на полезную модель № и 20090457 «Устройство для уборки бобовых трав на сено».

УДК.631.001.4

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СОПРЯЖЕНИЯ К КОНТАКТНЫМ ЗАДАЧАМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СРЕД

Чигарев Ю.В., Крук И.С. , Воробей А.С., аспирант

Западнопоморский Технологический Университет

Польша

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время существует немного систематизированного материала по контактным задачам упругого и сложного деформирования. Заметную роль в решении упругих контактных задач играет метод теории функций комплексного переменного и теории потенциала, на основе которых построен метод сопряжения. Решение таких задач можно найти в обширном литературном обзоре «Развитие теории контактных задач в СССР». Задачи упругого контактного деформирования, в решении которых использовался метод сопряжения рассматривались в монографии Н.И. Мусхелишвили [1]. Л.А. Галин [2] развил метод Мусхелишвили Н.И. для плоских задач с введением новых функций, которые являются интегралами типа Коши плотности которых равны соответственно нормальному давлению и тангенциальной нагрузке действующей на поверхности. Через новые функции достаточно просто определяется напряженное состояние в упругой полуплоскости. Введение новых функций дает возможность решать задачи смешанного типа в случае анизотропного тела, с динамической нагрузкой и участками различных типов на площадке контакта. Отметим, что решение контактных задач со сложными средами мало изучено в связи с трудностями математического характера, поэтому использование хорошо разработанного метода сопряжения в решении упруговязких и упруговязкопластических задач даст возможность оценить процесс контактного деформирования более достоверно. Большинство тел как природных так и искусственно созданных являются неоднородными. Неоднородность может проявляться как в пределах, так и за пределом упругости. Как показывают теоретические и практические исследования неоднородность может существенно влиять на прочностные свойства материалов. Современное развитие теории качения в основном связано с упругими и упругопластическими однородными материалами. Однако современные композиционные материалы, грунты и др. являются неоднородными средами и это необходимо учитывать при решении задач качения, так как параметры контактной зоны будут зависеть от изменения свойств среды.

Рассмотрим упруговязкопластическое тело, свойства которого (упругость, вязкость и пластичность) являются функциями координат X_i $i = 1,2,3$).

Функцию нагружения примем в виде

$$f(\sigma_{ij},\ e^{v}_{ij},\ e^{p}_{ij}, G(x_i), \eta(x_i), k(x_i)) = 0, \qquad (1)$$

где σ_{ij} - напряжение; e^e_{ij}, e^p_{ij} - упругие и пластические деформации; $G(x_i)$ - модуль сдвига; $\eta(x_i)$ - коэффициент вязкости; $k(x_i)$ - предел пластичности.

В данную функцию в случае упрочняющегося материала вносят параметр упрочнения - $C(x_i)$.

Напряжения связаны с упругими деформациями законом Гука, а с пластическими деформациями условием Мизеса. В случае трансляционного упрочнения связь между скоростью пластических деформаций и напряжениями запишется в виде

$$\overset{\bullet}{e}{}^p = \eta(x_i)\frac{\partial}{\partial\sigma_{ij}} f(\sigma_{ij}, e^e_{ij}, e^p_{ij}, G(x_i), \eta(x_i), k(x_i) = 0. \tag{2}$$

Уравнения равновесия в общем виде представим

$$[\sigma_{jk}(\delta_{ik} + u_{i,k})]_{,j} = 0. \tag{3}$$

где δ_{ik} - символ Кронекера; $u_{i,k}$ - перемещения, которые связаны с деформациями отношениями Коши.

Свойства среды могут быть описаны детерминированным образом или стохастическим. Так как большинство материалов имеет случайную структуру, то будем рассматривать зависимость параметров среды от координат X_i случайным образом. В этом случае необходимо применять в решении методы теории вероятностей и математической статистики, определяя эффективные коэффициенты упругости, вязкости и пластичности. Рассмотрим задачу о контактном взаимодействии катка с горизонтальным основанием. Будем считать, что каток и основание описываются одной и той же реологической моделью включающей параметры упругости вязкости и пластичности уравненія (1)-(3). Считаем так же, что среда до взаимодействия имеет некоторое предварительно напряженное состояние, которое описывается параметрами с индексом «0»; Каток воздействуя на основание вызывает в нем возмущение σ^+, e^+ и u^+, тогда решение для возмущенного состояния можно записать в виде

$$\begin{aligned} \sigma &= \sigma^o + \sigma^+; \\ e &= e^o + e^+; \\ u &= u^o + u^+; \end{aligned} \tag{4}$$

Уравнение основного состояния приводятся к уравнению вида

$$\sigma^i_j = \delta^k_j a^k_i e_{kk} + (1-\delta^i_{ij}) b_{ij} e_{ij}; \tag{5}$$

уравнение равновесия

$$(\sigma_{ij} + \sigma^o_{ik} u_{i,k})_{,o} = 0. \tag{6}$$

Граничные условия

$$(\sigma_{ij} + \sigma^o_{ik} u_{i,k}), n_j = P_i. \tag{7}$$

Рядом преобразований аналогичных работам Галина и Горячевой для описания состояния тел приходим к уравнениям которые можно трактовать по математической структуре как упругие среды

$$\left.\begin{aligned} e^*_1 &= \frac{B^{(i)}}{G^{(i)}}(\sigma^*_1 - \nu^{(i)}\sigma^*_2) \\ e^*_2 &= \frac{B^{(i)}}{G^{(i)}}(\sigma^*_2 - \nu^{(i)}\sigma^*_1) \\ e^*_{12} &= \frac{2(1+V^{(i)}B^{(i)}}{G^{(i)}}\sigma^*_{12} \end{aligned}\right\} \tag{8}$$

Для определения величины σ^* и e^* можно использовать метод сопряжений. Введем функции $\Omega_1(Z)$ и $\Omega_2(Z)$ являющимися интегралами типа Коши. Предполагает, что плотности этих интегралов равны соответственно нормальному давлению $\sigma_y(Z)$ и касательной нагрузки $\tau_y(Z)$. Величина Z представляется на комплексной плоскости

$Z = X_1 + iX_2$ модуль которой $/Z/ = \sqrt{X_1^2 + X_2^2}$.

Можно записать

$$\Omega_1(Z) = a_1 + ib_1 = \int_a^b \sigma_{ij} \frac{d\zeta}{\zeta - 2}, \; \Omega_{21}(Z) = a_2 + ib_2 = \int_a^b \tau_{ij} \frac{d\zeta}{\zeta - 2}.$$

Устремляя Z к X_1 снизу получим

$$\Omega_1(Z) = \int_a^b \sigma_{ij} \frac{d\zeta}{\zeta - 2} - i\pi(\sigma_{ij}), \; \Omega_{21}(Z) = \int_a^b \tau_{ij} \frac{d\zeta}{\zeta - 2} - i\pi(\tau_{ij}).$$

Преобразовывая интегральные соотношения с помощью функций Уиттекера и вырожденных гипергеометрических функций приходим к системе уравнений, на основании которой можно записать выражение для определения длины площадки контакта. В итоге уравнения состояния реологически сложной среды рядом преобразований приводятся к виду удобному для применения метода сопряжения, определяются фиктивные напряжения и деформации в зоне контакта, после чего осуществляется переход к истинным напряжениям.

Литература

1. Мусхелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М. Наука, 1966, с.425

2. Галин Л.А., Горячева И.Г. Ассиметричная контактная задача теории упругости при наличии износа ПММ. 1977, т.41, вып.5, с.15-19

УДК 629.114.2

МОДЕРНИЗАЦИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ КОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Бобровник А.И., докт. техн. наук, ст. н. сотр., Дивин К.И., аспирант

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В условиях рыночной экономики, и особенно в период экономического кризиса, остро встает проблема поиска новых методов снижения энергоемкости, создания новых технологий эксплуатации и снижения энергетических и материальных ресурсов. В последнее время все больший интерес конструкторов вызывают системы рулевого управления колесных машин.

Известно устройство рулевого управления, содержащее рулевое колесо и рулевой вал, вращение с которого парой «червяк-ролик» или парой «сектор-рейка» преобразуется в поступательное движение и с помощью элементов рулевой трапеции передается на управляемые колеса. [1]

Недостатками данного устройства являются значительные прилагаемые усилия, а также неточность выполнения условий выражения

$$\mathrm{ctg}\beta - \mathrm{ctg}\alpha = L/M, \qquad (1)$$

где β – угол поворота наружного колеса; α – угол поворота внутреннего колеса; L – шкворневая колея машины; M – база машины.

Известно также устройство рулевого управления, состоящее из насоса-дозатора, одного двуштокового или двух одноштоковых дифференциальных гидроцилиндров, осуществляющих поворот, насоса питания, гидравлической арматуры, а также поперечной рулевой тяги и поворотных рычагов, образующих совместно с передним мостом рулевую трапецию. [2]. К недостаткам известного устройства относятся низкие компоновочные возможности, создаваемые наличием поперечной рулевой тяги, а также невозможность обеспечения применяемыми на практике методами точного соотношения углов поворота внутреннего и наружного управляемых колес, которое требуется теоретической зависимостью (1), что приводит к повышенному износу шин управляемых колес, увеличению напряжений на элементах силовой части рулевого управления, невозможностью рациональной компоновки узлов.

Аналитическая связь между углами поворота управляемых колес трактора и параметрами данной рулевой трапеции описывается уравнением (2) [3]:

$$\beta = \theta + arctg\frac{m*\cos(\theta+\alpha)}{L-m*\sin(\theta+\alpha)} - \arcsin\frac{m-2L*\sin\theta-2m*\sin^2\theta-L*\sin(\theta+\alpha)}{\sqrt{L^2+m^2-2L*m*\sin(\theta+\alpha)}}, \quad (2)$$

где m - длина бокового рычага; θ - угол наклона бокового рычага.

При выборе параметров рулевой трапеции необходимо обеспечить минимально возможную разницу между теоретическим (по выражению 1) и фактическим (по выражению 2) углами поворота управляемых колес при максимальном угле α_{max} поворота внутреннего управляемого колеса по отношению к центру поворота.

Для современных отечественных тракторов, например марок Беларус 2522 или Беларус 3022, α_{max} составляет 40^0. При этом $\beta_{теоретич}$ составит $30,84^0$, а $\beta_{фактич}$ - $32,09^0$. Разница $\beta_{фактич}$ - $\beta_{теоретич}$ составляет $1,25^0$, и если учесть, что разность между углами поворота внутреннего и наружного колес в нашем случае составляет $9,16^0$, то погрешность составит 14 %, что не является приемлемым для современного машиностроения.

Задачей полезной модели является уменьшение износа шин управляемых колес при криволинейном движении трактора и улучшение компоновочных свойств.

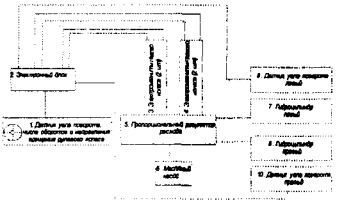


Рисунок 1 — Блок-схема предлагаемого устройства

Задача решается за счет того, что в предлагаемом устройстве, включающем поворотные рычаги и рулевые гидроцилиндры, установленные на шасси машины, имеющей электрическую и гидравлическую системы, установлен электронный блок для обработки сигналов, поступающих с датчиков углов поворота рулевого колеса и каждого из управляемых колес, а также смонтирован пропорциональный электромагнитный регулятор расхода масла, позволяющий более точно дозировать порции масла, подаваемого в рулевые гидроцилиндры. Устройство состоит из датчика угла поворота, числа оборотов и *направления вращения рулевого колеса* 1, *электронного блока* 2, *пропорционального* регулятора расхода 5 с электромагнитами 3 и 4, а также масляного насоса 6, гидроцилиндров 7,8 и датчиков угла поворота колес 9, 10. Устройство работает следующим образом. При криволинейном движении транспортного средства сигнал с датчика положения и числа оборотов рулевого колеса 1 поступает в электронный блок 2, в котором формируются управляющие сигналы для электромагнитов 3,4 пропорционального регулятора расхода 5, которые дозируют количество масла, поступающее от масляного насоса 6 в рулевые гидроцилиндры 7, 8. Одновременно управляющие сигналы, сформированные электронным блоком, сравниваются с сигналами датчиков угла поворота управляемых колес 9, 10 о фактическом состоянии рулевых гидроцилиндров 7, 8 и при наличии рассогласования электронным блоком 2 вырабатывается окончательный управляющий сигнал, который и поступает на выполнение. При этом наличие рулевой трапеции становится необязательным, и поперечная рулевая тяга может быть удалена, что обеспечит значительное улучшение компоновочных возможностей.



Рисунок 2 —Схема расположения рулевых гидроцилиндров и поворотных рычагов для установки сходимости и укрупненная схема хомута фиксации

Сходимость передних колес при этом обеспечивается установкой относительно управляемого колеса 11 упора 12, рулевого гидроцилиндра 7 с хомутами 13 и поворотного рычага 14 так, как показано на фигура 2 и может изменяться за счет изменения активной длины штоков гидроцилиндров путем их поворота по резьбе фиксируемых болтами хомутов 13. Применение электроники в рулевом управлении позволит более точно осуществлять поворот управляемых колес на углы, требуемые зависимостью (1), что обеспечит уменьшение износа шин управляемых колес. Кроме того, применение данного устройства значительно улучшит компоновочные возможности и позволит снизить металлоемкость за счет удаления поперечной рулевой тяги.

Литература

1. Ксеневич И.П. и др. Трактор МТЗ-80 и его модификации / И.П. Ксеневич, П.А. Амельченко, П.Н. Степанюк. – М.: Агропромиздат, 1991. – С. 192-195.

2. Трактор «БЕЛАРУС-3022В» и его модификации. Руководство по эксплуатации. – Мн.: РУП «Минский тракторный завод», 2005. – С. 181-188.

3. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобиле- и тракторостроение». – М.: Машиностроение, 2004. – С. 524-530.

4. Устройство для изменеия положения управляемых колес при криволинейном движении: пат. 5331 Респ. Беларусь, МПК (2006) B 62 D 7 / 00 / А.И. Бобровник, А.Г. Стасилевич, С.Б.Шматко, К.И. Дивин; заявитель УО «Белорусский государственный аграрный технический университет». - № u 20080656; заявл. 14.08.08; опубл. 16.03.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. - № 3.

УДК 631.22.018

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ УБОРКЕ И УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА

Кольга Д.Ф., к. т. н., доцент, Сыманович В.С., к. т. н., доцент, Колодько Э.В., Старовойт И.Н.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

На современных животноводческих фермах и комплексах по производству говядины животных содержат без подстилки и на подстилке. Наибольшее распространение получил бесподстилочный способ, поскольку он менее трудоемкий, допускает широкое применение комплексной механизации и автоматизации. Однако на ряду с преимуществами гидравлические системы имеют существенный недостаток, который заключается в том, что для удаления навоза необходимо расходовать воды превышающей в 5-9 раз количества выхода экскрементов. Это приводит к дополнительному подъему воды со скважины, резкому росту транспортных расходов, необходимостью иметь дополнительные бетонные навозохранилища, опасность распространения гельминтов и патогенной микрофлоры, засорению семенами сорняков и т. д. Предпринимаемые мероприятия по совершенствованию гидравлических систем удаления навоза не приводят к желаемым результатам.

Однако промышленная технология производства животноводческой продукции, предусматривающая концентрацию больших групп животных на ограниченной площади. При выборе технических средств для удаления и обработке навоза и последующего его рационального использования с учетом требований охраны природной среды большую роль играет правильное определение количества, физико-механические свойства экскрементов животных. Расчеты показывают, что повышение влажности навоза обусловливает значительное увеличение его объема: при влажности навоза 90, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99% объем его возрастает соответственно на 100, 125, 167, 200; 250, 293, 500, 1000%. Удаление навоза из производственных помещений наиболее трудоемкий процесс, составляющий 30-50% трудовых затрат по уходу за животными. Это один из главных процессов на комплексе, от которого зависят общий объем навоза, скапливающегося на комплексе или ферме, физико - химические показатели его, эффективность использования в растениеводстве как органического удобрения, обеспечения охраны окружающей среды от загрязнения, а также суммарные затраты, связанные с его дальнейшей обработкой, транспортированием и

внесением в почву. Несовершенство технологических процессов удаления и использования навоза животноводческих комплексов приводит к большим экономическим и экологическим издержкам. Так каждая потерянная тонна экскрементов, согласно нормативам эквивалентна потере 40 кг зерна. Если учесть, сколько на крупных комплексах теряется органики, а при правильном использовании, возможно, было бы получить дополнительно зерна без использования минеральных удобрений. И в настоящее время обстановка не улучшается. Из-за изношенности машинно-тракторного парка и дороговизны топлива многие хозяйства стали перекачивать навозные стоки на земледельческие поля орошения и другие участки заливать их, как рисовые чеки, поскольку оросительная техника для дробного полива вышла из строя. В результате на одних полях низкие урожаи потому, что они не заправляются органикой, на других из-за многократной перегрузки стоками. Последние заболачиваются и выходят из оборота. В таких случаях вся органика идет на загрязнения окружающей среды. Дальше следует негативная цепочка: нет урожая - нет кормов, нет кормов- нет привеса скота, нет привеса- нет зарплаты. Для устранения вышеприведенных недостатков разработан ряд технологий. В частности, предлагаются различного рода биотехнологии, с помощью которых предусматривается получение из стоков (условно чистую воду). Перевод скота на глубокую или периодически сменяемой подстилке. Но здесь имеются ограничения. Первое- наличие подстилочных материалов. Второе ограничение- технологическое, частое беспокойство скота при внесении подстилки и удалении навоза, и животное у которых копыта сформировались на подстилке, не пригодны для содержания на бетонных или щелевых полах при заключительном откорме ввиду быстрого травмирования конечностей. Положительные результаты получаются при содержании на подстилке коров, выращивании нетелей, свиней на малых фермах. Анализом и технико - экономическими расчетами установлено, что наибольший эффект дают технологии, в которых неразбавленный водой навоз используют по прямому назначению - как органическое удобрение. На основании этого в БГАТУ разработана технология и технические средства для удаления навоза из помещений без применения воды. Перед открытием шибера рабочий орган (лопасти) гомогенизатора сквозь щель погружают в экскременты и производят смешивание массы. Гомогенизатор передвижной (рисунок) состоит из тележки 1, мешалки 2, электродвигателя 3 и подъёмного устройства 4.

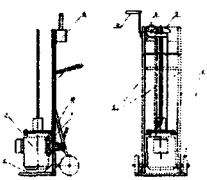


Рисунок — Общий вид гомогенизатора передвижного:
1 — тележка; *2* — мешалка; *3* — электродвигатель; *4* — подъемное устройство; 5 — рама;
6 — направляющая: 7 — каретка; *8* — полиспаст; *9* — червячный редуктор; *10* — поворотная плита

Тележка представляет П – образную раму 5 сварной конструкции и двух лонжеронов. К раме перпендикулярно вверх приварены две направляющие 6 в виде швеллеров подъёмной каретки 7. В нижней части направляющих приварена ось с двумя опорными колёсами. Подъёмное устройство состоит из каретки 7, соединённой через полиспаст с червячным редуктором 9, установленным в верхней части направляющих. Электродвигатель 3 крепится на поворотной плите 10, установленной на подъёмной каретке 7. На валу электродвигателя смонтирована мешалка, выполненная в виде вертикального вала с крылачом в нижней части (на свободном конце) и соединительной муфтой в верхней, посредством которой мешалка соединяется с электродвигателем. Вал мешалки вращается в направляющих, выполненных из двух шин. Управление электродвигателем осуществляется пультом. Электропитание к пульту управления подается с трехфазной розетки. В транспортном положении и при переездах из одного места в другое электродвигатель с повёрнутой вверх мешалкой находится в нижнем положении. Для установки в рабочее положение электродвигатель с мешалкой на подъёмной каретке поднимаются в верхнее положение, и поворачивается на поворотной плите на 180^0. Принцип работы гомогенизатора заключается в перемешивании в каналах гидравлических систем навозоудаления

расслоившейся навозной массы до однородного состояния и для придания ей текучести. Взбалтывание слоёв осуществляется за счёт вращательного момента крылача мешалки, установленной непосредственно на валу электродвигателя. Глубина погружения мешалки регулируется подъёмным устройством. Гомогенизатор внутри животноводческих помещений передвигается при транспортном положении вручную. Хорошая производительность наблюдается при заглублении на 40 см. Радиус действия гомогенизатора примерно 3 м. Использование гомогенизатора позволит сократить потребность в воде для удаления навоза из каналов в 1,5...2 раза. Следовательно, сэкономить на транспортировке и хранении не разбавленного навоза, а так же предупредить возникновения экологических проблем.

Литература

1. Энергоресурсосбережение в животноводстве / Н.С. Яковчик, С.И. Пляшенко, А.М. Лапотко, И.Н. Коронец; Под ред. В.В. Валуева.- Барановичи: Баранов. тип.,1998.-292 с.

2. Лукашевич, Н.М. Механизация уборки, переработки и хранения навоза и помета: Учебное пособие.- Мозырь: Издательский Дом «Белый Ветер», 2000.-248с.

УДК 637.116

ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ДВУХТАКТНЫХ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Ракецкий П.П., канд. с.-х. наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Одним из основных принципов организации технологического ресурсосберегающего процесса производства молока является машинное доение коров, которое помимо увеличения производительности и облегчения труда доярок, позволяет наиболее эффективно использовать особенности рефлекса молоковыведения - его кратковременность и диффузный характер. Однако, несмотря на то, что принципы машинного были разработаны более 100 лет назад, низкая скорость выдаивания, необходимость в додое, наличие маститов говорит о том, что технология машинного доения, выпускаемые доильные аппараты еще не совершенны.

Одной из причин существующей ситуации является недосконалное знание физиологических основ машинного доения, разработка которых имеет непосредственное практическое знание в формировании ресурсосберегающих технологий машинного доения коров в частности и производства молока в целом. Поэтому наша задача состояла в изучении влияния комплекса факторов на моторную функцию молочной железы коров для определения физиологически обоснованных параметров работы доильного аппарата и допустимой области отклонений, обеспечивающих наиболее эффективную стимуляцию рефлекса молокоотдачи, а также предупреждающих нарушения, ведущее к воспалительным процессам в вымени.

Для оптимизации области допустимых значений параметров использовали шаговый метод Бокса-Уилсона [1], согласно которому экспериментальное исследование проводят в два этапа. На 1 этапе была поставлена серия опытов для построения линейной модели, указывающей направление движения к оптимальной области. Численное значение параметров работы доильного аппарата устанавливались на основании данных предшествующих исследований и технических характеристик наиболее распространенных доильных аппаратов. На 2 этапе эксперимента, с учетом результатов исследований первого, определяли численное значение шага, и направление движения градиенту к оптимальной области. 1 этап эксперимента проводили в июне-октябре, 2 - в апреле-июне. Коровы находились на стойлово-привязном содержании летом - с выпасом. При изучении характера приспособительных реакций коров на комплексное воздействие различных сочетаний параметров доильного аппарата продолжительность каждого опыта на 1 этапе составляла 15 сут, из них 5 сут., - переходный период. В связи с тем, параметры доильного аппарата постепенно изменялись в сторону увеличения или уменьшения, на 2 этапе каждый опыт продолжается 10 сут., без переходного периода.

Вследствие большой продолжительности эксперимента (на 1 этапе – 120 и на 2 – 90 сут.) на результаты наших исследований могли оказывать влияние падение удоя по ходу

лактации, изменение условий содержания и кормления. С целью исключения влияния этих факторов кроме коров опытной группы была взята контрольная группа аналогов. Контроль и настройку доильных аппаратов осуществляли перед каждым доением (2 раза в сутки) с помощью специального стенда. Физиологическое состояние вымени контролировали ежедневными наблюдениями и исследованиями на скрытые формы маститов. Об уровне общей местной резистентности судили по содержанию лизоцима молока. Остаточное молоко определяли после введения в яремную вену 20 ИЕ окситоцина. На первом этапе эксперимента установлено, что изменение двух-трех основных эксплуатационных параметров работы аппарата нарушает оптимальность решения его работы. В результате второго этапа исследований установлено, что наиболее благоприятное влияние на молочную железу коров оказали частота пульсации 1,16-1.00 Гц, длительность такта сосания 62-64%, вакуума под соском 42.7-44кПа эффективного вакуума 40,0-53-3 кПа вакуума смыкания сосковой резины 18,0-20, 0,7кПа. Невысокая продолжительность воздействия доильного аппарата способствовало тому, что количество скрытых кроводоев у коров опытной группы составило 3,1%, по сравнению начальным периодом эксперимента – 28,1.

Высокая интенсивность молокоотдачи и низкая продолжительность воздействия доильного аппарата на молочную железу при снижении боевых ощущений привело к тому, что в период доения вышеприведенными параметрами работы доильного аппарата у коров опытной группы наблюдалось наименьшее количество остаточного молока, которое составляло 5,8-7,4%. В других опытах и у коров-аналогов этот показатель колеблется от 9,8 до 16,7%. Снижение количества остаточного молока способствовало увеличению среднеразового удоя у коров опытной на 7,3% выше, чем их аналогов из контрольной группы ($P<0,001$). В других опытах достоверной опытах достоверной разницы по этому показателю не наблюдалось. Так как остаточное молоко содержит от 13% и выше жира у коров опытной группы отмечалось увеличение жирномолочности. Следовательно, режим работы доильного аппарата в пределах частоты пульсации 1,16-1,00 Гц, такта сосания 62-64%, вакуума под соском 42,7-44,7 кПа эффективного вакуума 47,5-48,3 кПа, вакуума смыкания сосковой резины 18,0-20,7 кПа оказал положительное влияние на молокоотдачу и физиологическое состояние вымени коров, а за счет уменьшения скрытых кроводоев и более полное выдаивание – на качество и жирность молока и способствовал снижению энергии и труда на его производство.

Литература

1. Плященко С.И., Ракецкий П.П. «К вопросу о физиологическом обосновании основных эксплуатационных параметров двухтактных аппаратов». В журнале «Сельскохозяйственная биология» М., №5, 1983:85-88.

2. Астапенко И.В., Борисенко О.А., Барановский М.В., Курак А.С. Доильный аппарат «Сож» с автоматическим регулированием процесса доения // Современные проблемы сельскохозяйственной механики: Материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 26-27 мая 1999г. / Акад.аграр. наук Респ. Беларусь. ГП «БелНИИМСХ». – Минск, 1999. – ч.2., с.89-90

3. 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-й Международной научно-технической конференции, Москва, 3-5 октября 2000г. / Российск. Акад. Сельскохоз. Наук. ВИЭСХ. - Москва,2000. – с.90-96.

4. Пестис В.К. Технологические основы скотоводства и кормопроизводства: - уч. Пособие / В.П. Пестис [и др.] Мн. 2009.

УДК 631.363.7

СОВРЕМЕННОЕ РЕШЕНИЕ В СОЗДАНИИ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ

Швед И.М.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

При выращивании и правильном содержании многих видов сельскохозяйственных животных предпосылкой для нормального, здорового климата в животноводческом здании является хорошая вентиляция и воздухообмен. Даже при выполнении всех вентиляционно-

технических мероприятий, часто связанных с большими строительными затратами, часто не удается добиться оптимального климата в животноводческом здании с традиционными системами вентиляции. В условиях индустриализации животноводства повышение продуктивности животных зависит не только от обеспеченности их полноценными кормами, но и от организации хорошего ухода и системы содержания в помещениях, отвечающих оптимальным условиям микроклимата. Сочетание факторов влияющих на микроклимат в помещении может быть различным и оказать на организм животных положительное или отрицательное влияние. Так содержание животных в холодных, сырых, плохо вентилируемых или со сквозняком помещениях приводит к снижению продуктивности на 10…40%, увеличению расходов кормов на 12…35%, росту заболеваемости, особенно молодняка в 2…3 раза.

В животноводческих и птицеводческих помещениях используют системы микроклимата, включающие вентиляционные установки, воздухонагреватели, увлажнители, а также фильтры для очистки воздуха от пыли и микроорганизмов. Климат в животноводческом здании определяют факторы: количество и вид находящихся в нем животных; температура, влажность и движение воздуха; интенсивность вентиляции (скорость воздухообмена); качество воздуха (загазованность, запыленность, наличие микроорганизмов); естественная освещенность. Эти факторы должны быть как можно лучше согласованны друг с другом. Существенной предпосылкой для этого является постоянное поступление свежего воздуха в достаточном количестве животным, находящимся в здании. Вентиляционные установки применяют в системах вентиляции с механическим побуждением воздуха. Они состоят из вентиляторов и вентиляционной сети, представляющей собой воздуховоды и устройства для забора и выпуска воздуха. [1] Для поддержания микроклимата в помещении в настоящее время применяется серийно выпускаемое комплектное оборудование типа «Климат», в состав которого входят электровентиляторы и электрические системы управления. В зависимости от комплектации вентиляторами оборудование подразделяется на три типоисполнения: «Климат - 44», «Климат - 45», «Климат - 47». В каждый комплект входят автотрансформатор АТ – 10, ящик управления и автоматические выключатели. Технические характеристики вентиляционных установок типа «Климат» сведены в таблицу 1. Конструктивными особенностями вентиляторов являются применение алюминиевой широколопастной крыльчатки, наличие свободно открывающейся жалюзийной решетки на выходе воздуха из вентилятора и специальных электродвигателей, частоту вращения которых можно изменять напряжением тока. Температура воздуха в помещении регулируется изменением интенсивности вентиляции. Установки типа «Климат» позволяют регулировать температуру воздуха путем изменения интенсивности воздухообмена.

Таблица 1 – Техническая характеристика вентиляционных установок типа «Климат»

Показатель	«Климат - 44»	«Климат - 45»	«Климат - 47»
Марка вентилятора	ВО-4	ВО-5,6	ВО-7
Производительность вентилятора, $м^3/ч$	3600	5500	13000
Количество вентиляторов в комплекте	30	18	10
Частота вращения электродвигателя вентилятора, $мин^{-1}$:			
номинальная	1450	900	830
минимальная	480	144	210
Мощность электродвигателя, кВт	0,25	0,37	1,1
Диаметр рабочего колеса, м	0,40	0,56	0,70
Масса вентилятора, кг	16	34	55

Также для поддержания микроклимата в помещении широко применяются системы воздушного отопления. Наибольшее распространение получили системы воздушного отопления, совмещенные с вентиляцией. Такие системы не требуют дополнительных затрат на установку в помещениях нагревательных приборов. Воздух, подаваемый в помещения, подогревают теплогенераторами или калориферами. В зависимости от источников тепла в качестве теплоносителя могут быть использованы дымовые газы, горячая вода, пар низкого давления и электрическая энергия.

Новый способ получения естественного климата в помещении получило строительство животноводческих зданий с наполовину открытыми стенами, с полностью открытыми сторонами с одной или с нескольких сторон. При этом создаются достаточно большие площади для необходимого притока свежего воздуха. Чтобы при таких условиях защитить животных от сквозняка и других, вредных для здоровья погодных влияний разработана система защиты от ветра. В зависимости от особенностей проекта строительства предлагается ряд модификаций шторных конструкций.

Модификации шторных конструкции сведены в таблицу 2. Система состоит из устойчивой к непогоде сетки 1 из высокопрочных, искусственных волокон со специальным покрытием (рисунок). Система является оптимальным недорогим решением в практическом применении. Система с ветрозащитной шторкой состоит из подвижного соединительного элемента, который между двигателем и алюминиевой намоточной трубой 2 обеспечивает передачу вращательного момента и надлежащий процесс движения, выравнивая разницу фаз в процессе намотки.

Таблица 2 – Модификации шторных конструкций

Показатель	Характеристика
Материал	ПВХ, полиэтилен, тент
Способ открывания	Сверху вниз, снизу вверх, к середине
Способ скручивания	Система труб, система роликов
Привод	Ручной, механический, электрический
Автоматизация	Оснащение климат-контролем
Дополнительные опции	Оснащение сеткой от птиц
Размер для установки	Любая высота проема и длина здания

Скручивание ветрозащитной шторы посередине позволяет проникать воздуху с разных частей стены: верхней, нижней, а также, при скручивании полностью, через верхнюю и нижнюю часть.

Центральная пазовая труба 2 приводится в движение передвижным двигателем 3. Особенность нового технического решения состоит в том, что этот двигатель может двигаться вверх и вниз.

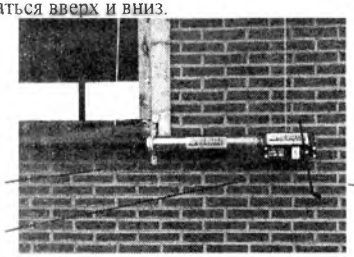


Рисунок – Ветрозащитная шторка:

1 – ветрозащитная шторка, 2 – центральная пазовая труба, 3 – передвижной двигатель

Ветрозащитные шторы позволяют уменьшить расход энергии на вентиляционные установки. При помощи перемещения шторы можно создать шесть основных позиций проникновения воздуха и естественной освещенности, что свидетельствует о большой гибкости новой системы. Так хорошо проветриваемые помещения с естественным климатом способствуют хорошему самочувствию животных. Оптимальный воздухообмен при невысокой скорости ветра уменьшает содержание микробов в воздухе и распространение запахов в окружающую среду.

Литература

1. Техническое обеспечение процессов в животноводстве. Учебник/ В.К. Гриб, Л.С. Герасимович, С.С. Жук и др.; Под общ. ред. В.К. Гриба – Мн.: Бел. навука, 2004. – с. 55–64.

УДК 502.1.

ОБОГАЩЕНИЕ РАЦИОНОВ НЕКОТОРЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

Сапего В.И. докт. с.-х. наук, профессор, Люндышев В.А., к.с.-х. н., Люндышев А.В.,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Качество рационов и их питательная ценность является важным, если не основным фактором, влияющим на состояние здоровья и уровень продуктивности животных. От полноценного кормления продуктивность животных зависит на 70-80% и только 20-30% от условий содержания и генетического потенциала. Кормление животных считается полноценным в том случае, когда корма содержат необходимое количество питательных веществ, обладающих хорошими вкусовыми качествами и находящихся в доступной для усвоения форме. Кроме этого рацион должен соответствовать нормам по содержанию макро- и микроэлементов. При нарушении правил и уровня кормления возникают разнообразные заболевания, снижающие продуктивность и качество получаемой продукции. Наиболее чувствительны к неудовлетворительному питанию молодые растущие животные. В наших исследованиях, проводимых в СПК «Соковичи» Логойского района, Минской области рацион телят-молочников обогащали микроэлементами: кобальтом, йодом и бромом. В предыдущих исследованиях применяемые наши добавки состояли из: кобальта, йода и селена. Дополнительные приросты телят-молочников и телят на выращивании и откорме превышали таковые у контрольных животных на 10…17%. В настоящих исследованиях селен, заменен бромом. Бромиды нормализуют процесс выделения желудочного сока, умеренно повышают секрецию желчи, усиливают активность пепсина, панкреатической липазы и амилазы. Использование бромидов в рационах при выращивании молодняка позволяет снижать затраты кормов на единицу прироста. Бром выделяется из организма медленнее, чем всасывается, поэтому высокие его дозы могут привести к йодной недостаточности щитовидной железы и повышенному содержанию брома в сыворотке крови у животных, получавших недостаточное количество поваренной соли. Учитывая недостаточное количество йода в почвах и растениях, а также дисбаланс вследствие возможной передозировки брома, мы в кормовую добавку включили йод в виде йодистого калия. Йод необходим для нормальной жизнедеятельности многих сапрофитных микроорганизмов, населяющих пищеварительный тракт и особенно целюлозолитическую микрофлору преджелудков. Поскольку йод участвует во всех видах обмена веществ, он улучшает состояние здоровья, рост и развитие животных. Кобальт регулирует усвоение организмом витаминов А, Е и С, угнетает деятельность потогенных микроорганизмов желудочно-кишечного тракта и стимулирует развитие мышечной ткани. При его недостатке снижается устойчивость животных к заболеваниям возникновению анемии, особенно если это сочетается с недостатком в рационе других макро- и микроэлементов. Вследствие этого мы использовали в своих опытах микроэлементы: бром, йод и кобальт. Группы формировались из телят-аналогов по 10 голов в опытной и контрольной. Животные на протяжении опыта удовлетворительно потребляли корм согласно схеме выпойки, хорошо росли и развивались. Падежа и выбытия телят подопытных групп не было. В рацион опытной группы ежедневно с заменителем цельного молока вводилось в среднем за опыт: сернокислого кобальта 5,8 мг/гол /сутки, йодида калия – 1,2 мг/гол /сутки и бромистого калия – 420 мг/100 кг живой массы. Вводимая в рацион микродобавка умеренно стимулировала процесс обмена веществ, усвоение питательных веществ рациона. Вследствие этого среднесуточные приросты в опытной группе за весь период были на 25% выше, чем в контрольной (таблица).

Таблица – Показатели среднесуточных приростов подопытных животных

Группы	Май	Июнь	Июль	Август	Среднее за опыт
Контрольная	580	287	520	460	463
Опытная	610	425	650	630	580
% к контр.	105	148	125	136	125

Как видно из таблицы наибольшая разница среднесуточных приростов была на втором, третьем и четвертом месяцах опыта. Вероятнее всего это объясняется тем, что в этот период подопытные животные начали потреблять корм богатый клетчаткой, а применяемые нами

микроэлементы способствовали лучшим процессам расщепления клетчатки и усвоения из нее питательных веществ.

Биохимические показатели крови подопытных животных свидетельствовали о том, что в крови подопытных животных основные биохимические показатели были на высоком уровне за исключением каротина, которого в некоторых пробах было недостаточно. Комплекс микроэлементов способствовал улучшению обмена веществ в организме, усвоению из рациона питательных веществ и более высоким приростам в опытной группе. Показатели крови подопытных животных свидетельствовали о более высокой резистентности молодняка в опытной группе по сравнению с контрольной. Авторы рекомендуют вводить в схему выпойки телят молочного периода сернокислого кобальта 5,8 мг/гол/сутки, йодида калия 1,2 мг/гол/сутки и бромистого калия 420 мг/100кг живой массы.

Литература

1. Гурин В.К. Использование нового обогатителя в составе комбикормов для бычков / В.К. Гурин // Конкурентоспособное производство продукции животноводства в Республике Беларусь: сб. работ Международная научно-производственная конференция (Жодино, 23-24 апреля 2008 г.) / Белорусский научно-исследовательский институт животноводства; редкол: И.П. Шейко [и др.]. Жодино, 1998 с. 184-186.

2. Люндышев В.А. Использование поваренной соли с микродобавками для повышения мясной продуктивности бычков (НТИ и рынок. – 1998 - №5 с.34-36).

3. Люндышев В.А. Использование бромидов и йодидов калия в рационах бычков при выращивании на мясо // Конкурентоспособное производство продукции животноводства в Республике Беларусь. Сборник работ международной научно-производственной конференции. – Жодино, 1998 с. 205-206.

4. Люндышев В.А. Эффективность использования комбикормов с микродобавками бычками при выращивании на мясо. Энергосберегающие технологии и технические средства в с/х производстве. Материалы международной научно-практической конференции. Минск, 2008, с. 66-71.

5. Сапего В.И. Микроэлементы при выращивании молодняка животных молочного периода / В.И. Сапего, С.А. Костюкевич, Е.Н. Ляхова / Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Материалы XII международной научно-практической конференции. Горки, 2009 с.171-175.

6. Сапего В.И. Проблемы минерального питания животных в связи с загрязнением окружающей среды выбросами техногенного происхождения / В.И. Сапего, Н.Н. Крох / Проблемы интокцинации производства продуктов животноводства: тез. докл. Международная научно-практическая конференция (9-10 октября 2008 г.) Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству; редкол. И.П. Шейко [и др.]. Жодино, 1998 с238-239

7. Сапего В.И. Биологически активные вещества и естественная резистентность телят / В.И. Сапего, Е.В. Берник // Ветеринария, 2002 №5, с. 44-45.

8. Шаршунов В.А. Комбикорма и кормовые добавки / В.А. Шаршунов, Н.А. Попков, Ю.А. Пономаренко, А.В. Червяков, С.А. Бортник, С.Н. Кондауров, С.Д. Кошкин, В.С. Пономаренко. Справочное пособие. Минск, 2002.

УДК 631.22.018

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ И УЛУЧШАЮЩИЕ ЭКОЛОГИЮ СРЕДСТВА УБОРКИ НАВОЗА

Скорб И.И., Коновалов С.П., Швед И.М.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет» г. Минск, Республика Беларусь

Внедрение индустриальных технологий в животноводство и перевод его на промышленную основу создал серьезную экологическую проблему, обусловленную накоплением огромного количества бесподстилочного навоза. Производство продукции животноводства на крупных комплексах с использованием промышленной технологии имеет некоторые негативные последствия. Высокая концентрация животных в одном месте

приводит к большому скоплению навоза и стоков на относительно небольшой территории. Скопление большого количества навоза оказывает непосредственное влияние на качество воздуха окружающей среды, водных ресурсов, развитие флоры и фауны, загрязняет почву семенами сорняков. Между тем навоз является ценным органическим удобрением и главным поставщиком минеральных веществ, которые необходимы для роста и развития растений. Поэтому на фермах и комплексах необходимо использовать технологии и оборудование, позволяющие уменьшить отрицательное влияние навоза на окружающую среду. Выбор технологии удаления и утилизации навоза зависит главным образом от системы содержания животных и физико-механических и реологических свойств навоза. Перевод животноводства на промышленную основу предусматривает в большинстве случаев бесподстилочное содержание животных, что позволяет получать естественные отходы животноводства с высокой удобрительной ценностью.

Гидравлические системы удаления навоза в последние годы получают всё большее распространение как наиболее простые и надёжные в эксплуатации, позволяющие отказаться от применения трудоёмких ручных операций и полностью автоматизировать технологический процесс, связанный с удалением и переработкой бесподстилочного навоза. Различают следующие системы удаления жидкого навоза из помещений: смывную, рециркуляционную и самотёчную периодического и непрерывного действия. Способ самотёчного смыва жидкого навоза из животноводческих помещений основывается на его способности течь по дну навозосборного канала в соответствии с его наклоном и даже растекаться по горизонтальному дну [1]. Навоз в каналах накапливается в течение 3...4 месяцев. За это время происходит расслоение навоза на фракции. Твердая фракция осаждается на дно, а жидкая остается вверху. Когда расстояние между навозом в начале канала и решёткой станет минимальным (15-20 см), шибер поднимают и переводят систему в самотёчный режим. При открытии шибера жидкая фракция быстро уходит, а твердая остается в каналах. Затем при помощи брандспойта оператор смывает оставшийся навоз из продольных каналов. При гидравлическом способе удаления навоза происходит разбавление его водой и превращение в малоконцентрированные стоки, объем которых в 5...10 раз превышает количество исходного навоза. Это приводит к увеличению объема навозохранилища, к нерациональным транспортным затратам по вывозке в составе стоков воды и к потере более половины полученных органических удобрений, а также заиливанию почвы и загрязнению окружающей среды. Расчет показывает, что увеличение влажности навоза обусловливает значительное увеличение его объема (рисунок 1).

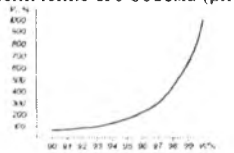


Рисунок 1 – Увеличение объема выхода навоза от его влажности



Рисунок 2 – Расслоение жидкого навоза на фракции:
1-нижний слой; 2-средний слой (жидкая фракция); 3-верхний слой (поверхностная корка)

Поэтому сокращение потребления воды на удаление навоза из животноводческих помещений является одним из наиболее актуальных направлений в решении достаточно сложной экологической проблемы. Навоз крупного рогатого скота в зависимости от консистенции и содержания свободной воды подвержен расслаиванию (рисунок 2). При хранении в навозохранилище жидкий навоз расслаивается на — нижний осадочный слой, средний слой (жидкая фракция) и верхний слой — поверхностная корка. Поскольку слои сильно различаются по консистенции, плотности, содержанию минеральных частиц, органического

вещества и питательных элементов, перед каждой гидромеханической транспортировкой требуется гомогенизация [2]. На кафедре ТМЖ БГАТУ разработана энергосберегающая технология утилизации навоза, которая заключается в следующем. Перед удалением навоза из каналов навозную массу необходимо перемешать. Для этого разработаны гомогенизатор с приводом от ВОМ трактора. На рисунке 3 приведена схема гомогенизатора навесного. Гомогенизатор агрегатируется с трактором кл.1.4...2. Для качественного перемешивания используется четырехлопастной винт.



Рисунок 3 – Общий вид гомогенизатора навесного:
1-навеска; 2-рама; 3-талреп; 4-вал; 5-винт; 6-упор; 7-карданный вал

Перед началом работы гомогенизатор с помощью талрепа 3 устанавливают предварительный угол уклона мешалки к горизонту дна канала или навозохранилища. Максимальный угол наклона устанавливается исходя из возможности карданного вала, с увеличением частоты вращения угол наклона уменьшается. Трактор с агрегатом подъезжает задним ходом к навозохранилищу или каналу. Глубина погружения винта ко дну гомогенизатора регулируется гидросистемой из кабины трактора. Чтобы винт не касался дна канала установлен упор 6. Частота вращения вала гомогенизатора определяется влажностью навоза. Наиболее рационально ее устанавливать по частоте вращения ВОМ трактора 500 и 1000 об/мин. Увеличение частоты вращения вала сказывается на энергоемкости процесса перемешивания. Поскольку в нашей республике все продольные каналы в животноводческих помещениях имеют тупиковое устройство и составляют 40...50 м перемешивание от гомогенизатора распространяется на расстояние 15...20 м, из-за упора массы в противоположную стенку дальнейшее перемешивание не осуществляется. Поэтому необходимо гомогенизатор переставлять, что неосуществимо, так как трактором невозможно передвигаться боком. Чтобы перемешать навоз по всему объему канала, необходимо закольцевать каналы, возможно два и более канала. При закольцованной системе жижа движется по кругу и перемешивается. При такой системе не только два канала, но и все каналы помещения можно закольцевать. В зависимости от размера помещения длина каналов может достигать от 100 до 500 м. Таким образом, применение технологии утилизации навоза с использованием гомогенизатора позволит: экономить энергоресурсы и сократить капитальные вложения при уборке навоза, а также улучшить условия труда и экологическую обстановку на животноводческом комплексе.

Литература

1. Бесподстилочный навоз и его использование для удобрения. Предисл. и пер. с нем. П.Я. Семенова. М., «Колос», 1978

2. Лукашевич, Н.М. Механизация уборки, переработки и хранения навоза и помёта: Учебное пособие.-Мозырь:Издательский Дом «Белый Ветер», 2000.-248с.

УДК631.363.7

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ НА ФУРАЖНЫЕ ЦЕЛИ ЗЕРНА ВЛАЖНОСТЬЮ ДО 40% И СРЕДСТВА ЕЁ МЕХАНИЗАЦИИ

Китун А.В., к. т. н., Передня В.И., д. т. н., профессор

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
РУП «НПЦ НАН по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь

Государственной Программой возрождения и развития села на 2005-2010 годы, принятой в Республике Беларусь, предусмотрено достичь годового производства молока 6500 тыс. тонн, мяса скота и птицы 1440 тыс. тонн, обеспечить повышение рентабельности сельскохозяйственного

производства до 18–20 % [1]. Одним из путей решения поставленной задачи в животноводстве является внедрение в производство новых технологий и технических средств, позволяющих рационально использовать материальные и особенно кормовые ресурсы, составляющие в себестоимости продукции 55–70 %. Кроме того, в республике ежегодно убирается свыше четырех миллионов зерна на корм животным [1]. Более половины выращиваемого урожая убирается влажным, что требует поиска простых и дешевых приемов для его хранения и эффективных способов приготовления и раздачи животным.

Для приведения зернофуража в стойкое для хранения состояние в хозяйствах используются две технологии. Одна из них предусматривает сушку влажного зерна и закладку его на хранение в специализированные помещения, где необходимо поддерживать режим влажности воздуха. Скармливают такие корма в измельченном виде используя для этой цели дробилки. Сушка влажного зерна и последующая подготовка его к скармливанию характеризуется высокими капитальными вложениями, значительными энерго- и трудозатратами. В последние годы получает распространение технология консервирования плющеного зерна на ранних стадиях спелости. Данная технология позволяет проводить уборку зерновых культур в начале восковой спелости зерна при влажности до 40%. Зерно в этом случае не высушивается, а закладывается на хранение сразу после плющения. Использование данного метода позволяет начать уборку зерновых культур на 2–3 недели раньше обычных сроков и исключить затраты энергии на высушивание зерна. Для плющения зерна используются плющилки, где в качестве рабочих органов используются вращающиеся навстречу друг другу вальцы. В процессе работы зерна поступают в зазор между смежными вальцами. Действием рабочих поверхностей вальцов происходит раздавливание зерна. Перед закладкой зерна на хранение с целью лучшей консервации в массу вводится консервант. Для сохранности зерна в период хранения консервант необходимо распределять как можно равномернее, с соблюдением дозировки и тщательного перемешивания. Необходимость высокой равномерности распределения консерванта обусловлена тем, что необработанное зерно не только плесневеет само, но и становится причиной порчи обработанного соседнего. Смешивание зерна и консерванта производится дополнительно устанавливаемым за плющилкой смесителем. При закладке плющеного зерна на хранение его прессуют. Данная технологическая операция выполняется с целью удаления воздуха с корма. Наличие воздуха в монолите корма вызывает окислительные процессы, значительно снижающие качество продукта кормления животных. Энергоемкость процесса прессования зависит от размеров плющеного зерна. С увеличением размеров зерна затраты энергии на его уплотнение возрастают. При явных преимуществах рассмотренной технологии заготовки зерна на корм животным на ранних стадиях его спелости технология плющения имеет недостатки. Как было указано, рабочие органы плющилки предназначены только для выполнения одной технологической операции - раздавливания зерна. Узкая специализация машины ограничивает продолжительность её эксплуатации в хозяйстве. Практически, значительный промежуток времени плющилка простаивает ввиду отсутствия области применения. В данном случае окупаемость машины возрастает, что увеличивает себестоимость животноводческой продукции. Присутствие смесителя зерна с консервантом дополнительно увеличивает энергоемкость и металлоемкость процесса.

Процесс плющения предусматривает разрушение влажного зерна методом раздавливания (для злаковых культур толщина плющеного зерна должна быть не более 1,1–1,8 мм). Так как воздействию вальцов подвергается влажное зерно, то при наличии влаги происходит его частичное восстановление. В данном случае, при закладке массы на хранение возникает необходимость в длительном воздействии на монолит уплотняющей машины, что увеличивает затраты энергии на выполняемый технологический процесс. Чтобы исключить указанные недостатки при заготовке на хранение фуражного зерна влажностью до 40% предлагается принципиально новая технология, в соответствии с которой влажное зерно необходимо измельчать. В данном случае нарушается не только целостность зерна, но и уменьшаются его геометрические размеры. При измельчении зерна исключены потери питательных веществ. Разделение зерна на части исключает восстановление прежне формы, а, следовательно, при закладке на хранение снижается энергоёмкость процесса уплотнения корма. Значительно снизить энергоемкость процесса заготовки влажного зерна на фуражные цели можно, объединив в одной машине две технологические операции – измельчение

корма и смешивание его с консервантом. Для механизации предлагаемой технологии измельчения влажного зерна наиболее эффективно использовать измельчитель-смеситель кормов. С точки зрения снижения затрат энергии и металлоемкости оборудования для измельчения зерна влажностью до 40% представляет интерес применение измельчителя кормов способного выполнять и функции измельчителя-смесителя. Такая машина позволит упростить технологическую схему подготовки кормов к скармливанию. В этом случае в одной машине будут выполняться несколько технологических операций: по измельчению зерна влажностью до 40%, корнеклубнеплодов и грубых кормов (при необходимости); смешиванию кормовых компонентов и консервантов. При изучении вопроса о сокращении числа машин в технологических линиях путем использования измельчителя-смесителя кормов была выдвинута гипотеза о создании данного измельчителя зерна влажностью до 40% на базе ИСК-3.

В измельчителе-смесителе ИСК-3 на роторе поярусно установлены плоские рабочие органы. По конструктивному исполнению они способны измельчать и зерновые корма. Для измельчения же зерна в рабочей камере достаточно установить решето и деку. При выполнении этой технической операции необходимо удалить за пределы рабочей камеры противорежущие элементы. Так как они закреплены шарнирно, то данная работа выполняется за короткий промежуток времени практически несложно. Закрепить деку и решето внутри рабочей камеры можно болтовыми соединениями. При переходе от зерновых кормов к грубым или сочным достаточно извлечь решето и деку, вернуть в рабочую камеру противорежущие элементы. Пропускная способность решета в установившемся режиме работы измельчителя зависит от ряда факторов. Так, с положительным увеличением отношения геометрических размеров рабочей камеры и ротора измельчителя производительность будет возрастать. Данный вывод подтверждается и рядом исследований [2,3]. Следовательно, в измельчителе с вертикально установленной рабочей камерой ее периметр должен быть максимально перекрыт решетом. При максимально возможной площади решета площадь его живого сечения зависит от диаметра отверстий и их числа, приходящегося на единицу поверхности. С целью увеличения пропускной способности следует выбирать наибольший диаметр отверстия. Увеличение диаметра отверстий снижает и затраты энергии на выполняемый процесс. Однако увеличение этого параметра решета влечет за собой рост крупности измельчаемого материала, что при определенных условиях лишает смысла эксплуатацию измельчителя. Диаметр отверстий в решете следует выбирать в зависимости от требований к конечному продукту. Результаты исследований позволили определить оптимальную конструкцию модуля для измельчения зерна влажностью более 14 % к измельчителю вертикального типа ИСК-3. В качестве пассивных рабочих органов используются рифленые деки установленные по внутреннему периметру рабочей камеры, рифы которых имеют треугольную форму. Рациональный угол заострения рифа должен находиться в пределах $80^0 - 100^0$, значение угла наклона грани выступа должно быть в пределах $65^0 - 75^0 \geq \tau \geq 40^0 - 58^0$. Для сепарации измельченного влажного зерна под нижним ярусом ножей установлено решето, диаметр цилиндрических отверстий в котором равен 15 мм. В двух верхних ярусах установлено по 4 ножа в каждом, в двух нижних, соответственно, по 8 ножей, при этом зазор между решетом и ножами нижнего решета равен 5 мм. Новизна предложенного технического решения защищена патентом Республики Беларусь. Таким образом, проведенный анализ позволил выбрать оптимальный вариант для создаваемого модуля к измельчителю-смесителю ИСК-3. Установлено, что для вывода измельченного продукта из рабочей зоны ножей применяют решета с круглыми отверстиями.

Литература

1. Рекомендации по заготовке и использованию плющеного зерна повышенной влажности – Национальная академия наук Беларуси, – РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству». – РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». – Жодино, 2007. –15 с.

2. Тарасенко, А.М. Влияние площади сита на работу молотковой дробилки при центральном и радиальном способах загрузки / А.М. Тарасенко, В.В. Спорохин //Улучшение эксплуатации машинно-тракторного парка, совершенствование конструкции и ремонт сельскохозяйственной техники: Сб. науч. тр. Воронежского СХИ. Т. 62. – 1974. – С. 127-130.

3. Гришин, М.Е. П.М. Влияние параметров решет дробилки на показатели процесса измельчения / М.Е. Гришин, П.М. Рощин // Механизация сельскохозяйственного производства: Сб. науч. тр. Т. 149. – 1970. – С. 131–134.

УДК 637.116:621.65

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ПОДОБИЕ ВОДОКОЛЬЦЕВЫХ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ

Колончук М.В.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Ряд водокольцевых насосов имеет ротора сходной конструкции и одинаковые схемы подвода и отвода воздуха. Это позволяет для расчета потерь мощности в роторе использовать подход, в основе которого лежат условия подобия и принципы моделирования, базирующиеся на теории подобия гидромеханических процессов в потоке жидкости в лопаточном пространстве. Поэтому используется физическое моделирование, при котором свойства реального объекта изучаются на его уменьшенной модели – проверяется и устанавливается форма лопаток ротора, определяются потребляемая мощность и быстрота действия в зависимости от различных факторов (числа оборотов, вакуумметрического давления). Между моделью и объектом должны быть сохранены соотношения подобия, вытекающие из закономерностей физической природы процессов, а также конструктивных размеров насосов. Гидродинамическая теория подобия водокольцевых вакуумных насосов использует основные зависимости, полученные для лопастных центробежных насосов. Однако принципы работы и закономерности изменения основных технических характеристик водокольцевых вакуумных насосов и центробежных лопастных насосов различны.

Лопастные центробежные насосы характеризуются тремя параметрами – производительностью Q, напором h, и потребляемой мощностью N [1]. Производительность центробежного насоса изменяется прямо пропорционально изменению числа оборотов ротора n, а напор, развиваемый насосом, – прямо пропорционально квадрату изменения числа оборотов, если предполагать, что коэффициент полезного действия остается постоянным при всех режимах работы насоса. Мощность, потребляемая центробежным насосом, изменяется пропорционально третьей степени изменения числа оборотов ротора

$$\frac{Q_1}{Q} = \sqrt{\frac{H_1}{H}} = \sqrt[3]{\frac{N_1}{N}} = \frac{n_1}{n} = \frac{\omega_1}{\omega},$$

где Q, H, N – производительность, напор и мощность лопастного насоса, м^3/с, м, кВт.

Вакуумные насосы также характеризуют три параметра – быстрота действия $S_н$, предельное давление $p_{пр}$ и потребляемая мощность $N_н$. Производительность вакуумного насоса и его быстрота действия зависят от давления и связаны соотношением $Q = pS_н$, где Q – производительность насоса, Вт; p – давление, Па; $S_н$ – быстрота действия, м^3/с.

Предельное вакуумметрическое давление всех механических вакуумных насосов практически одинаково при их различной производительности. Создаваемый насосами вакуум не может превышать 100% или, другими словами, вакуумметрическое давление, обеспечиваемое насосами, не может превысить 100 кПа. Причем глубина вакуума не зависит от частоты вращения ротора. Частота вращения ротора определяет лишь время, в течение которого достигается требуемый вакуум. Время t, необходимое для достижения заданного вакуума в объеме V при выбранной быстроте действия вакуумного насоса, определяется по уравнению $t = \frac{V}{S_н} \ln \frac{p_н}{p_{пр}}$,

где $p_н$ – давление нагнетания $Па$; $p_{пр}$ – предельное давление всасывания, $Па$;

Поэтому можно записать $\frac{t_1}{t_2} = \left(\frac{V}{S_н} \ln \frac{p_1}{p_{пр}}\right) \left(\frac{V}{S_н} \ln \frac{p_2}{p_{пр}}\right) \rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{S_2}{S_1}$.

где $S_м$, $S_н$ – быстрота действия модели и насоса; $t_м$, $t_н$ – время достижения заданного вакуума в объеме V при выбранной быстроте действия модели и насоса.

Соотношение быстроты действия двух насосов определяет соотношение

$$\frac{S_м}{S_н} = \frac{(4\pi R_м e_м L_м) n_м}{(4\pi R_н e_н L_н) n_н} \rightarrow S_н = \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \frac{n}{n_м} S_м,$$

где $R_м$, $R_н$ – радиусы корпуса модели и насоса; $e_м$, $e_н$ – эксцентриситеты модели и насоса; $L_м$, $L_н$ – длина ротора модели и насоса; $n_м$, $n_н$ – частота вращения ротора модели и насоса; λ_1, λ_2, λ_3 – линейные масштабы моделирования радиусов, эксцентриситета и длины ротора модели и насоса.

Потребляемая мощность пропорциональна создаваемому вакуумметрическому давлению

$$N = (p_н - p_{вс})S \rightarrow N = (p_{атм} - p_{вс})S \rightarrow N = p_{атм}S - p_{вс}S \rightarrow N = Q_{max} - Q_{min},$$

где p_H – давление нагнетания, Па; $p_{вс}$ – давление всасывания, Па.

Поэтому возрастание мощности вакуумного насоса прямо пропорционально частоте и быстроте его действия $\frac{N_м}{N} = \frac{S_м}{S} \rightarrow N = \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \frac{n}{n_м} N_м$.

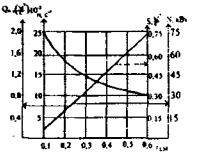


Рисунок – Технические характеристики водокольцевых вакуумных установок ($Q_ж$ – расход жидкости; r_2 – радиус ротора)

Проектирование типоразмерного ряда вакуумных насосов должно осуществляться по критерию Фруда. Физический смысл числа Фруда применительно к типоразмерному ряду водокольцевых насосов состоит в том, что центробежные ускорения жидкостного кольца должны быть одинаковы для всех насосов (рисунок). Мощность, потребляемая водокольцевым вакуумным насосом, и быстрота его действия пропорциональны геометрическим параметрам и частоте вращения ротора, поэтому уравнение динамического подобия вакуумных насосов выглядит следующим образом $\frac{t_н}{t_м} = \frac{n_м}{n_н} = \frac{S_м}{S_н} = \frac{Q_м}{Q_н} = \frac{N_м}{N_н}$.

УДК 631.333

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА-ОКУЧНИКА ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЙ ПОДКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ

Антонович В.В., аспирант, Лахмаков В.С., канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В статье предложен новый рабочий орган для подкорневого рыхления и одновременного внесения подкормки непосредственно под корневую систему растения и обоснованы некоторые конструктивные параметры. Для операции подкорневого рыхления с одновременным внесением подкормки был разработан рабочий орган в виде изогнутой лапы, верхняя часть которой установлена под углом к продольно-вертикальной плоскости, совпадающей с направлением движения и под углом к плоскости перпендикулярной ей, а нижняя – параллельно горизонтальной плоскости и под углом к направлению движения. Рыхлящая часть имеет форму клина, для снижения сопротивления почвы при рыхлении. В задней части лапы профрезерован паз, в котором располагается тукопровод. На конце

тукопровода располагаются отверстия, предназначенные для выхода подкормки. Более наглядно это можно увидеть на рисунке 1.

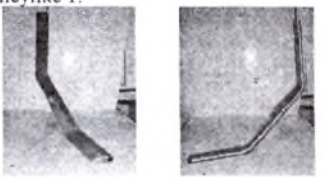


Рисунок 1– Рабочий орган

Для обоснования формы рыхлящей части лапы проведем силовой анализ взаимодействия пласта почвы и рабочего органа, имеющего форму клина. Согласно теории пассивного давления грунта, передняя рабочая грань клина рассматривается как подпорная стенка, перемещающаяся в направлении массива, а усилие резания подобно пассивному отпору грунта при надвигании на него подпорной стенки. При силовом взаимодействии пласта и рабочего органа со стороны почвы действует реакция Q недеформированной почвы (рисунок 2). Направление реакции Q противоположно направлению усилия резания, которое изменяется в зависимости от физико-механических свойств почвы и параметров рабочего органа. На почвах нормальной влажности обычно усилие резания совпадает по направлению со скоростью агрегата $\bar{V}_{агр}$, но на сухих и уплотненных почвах оно отклоняется от горизонтали. Известно, что с изменением влажности меняется сила трения, поэтому расположим реакцию Q таким образом, чтобы учитывались физико-механические свойства почвы, т.е. Q отклоняется от нормали к поверхности скола на угол ρ (трение почвы о почву). Таким образом, при нормальной влажности (при определенных значениях ρ и ψ) усилие резания совпадает по направлению со скоростью агрегата $\bar{V}_{агр}$.

Кроме реакции Q со стороны почвы на рабочий орган действует сила тяжести пласта G; результирующая R_∂ элементарных нормальных сил сопротивления почвы и сил трения на поверхность рабочего органа, отклоняющаяся от нормали к поверхности на угол φ (трение почвы о сталь); сила F_1 обусловленная инерцией пласта почвы, направленная противоположно абсолютной скорости движения пласта $\bar{V}$ и образующая угол $(90-\psi)$ с осью OZ.

Чтобы сгруживания почвы перед рабочим органом не возникало, подпор пласта должен быть достаточным, т.е.

$$Q_{max} = \sigma_в \cdot S \qquad (1)$$

где $\sigma_в$ – временное сопротивление почвы сжатию; S – площадь поперечного сечения пласта.

Решая это уравнение относительно $\sigma_в$, получим выражение, определяющее условие, при котором не возникает сгруживания почвы перед рабочим органом:

$$\sigma_в \geq \frac{Q}{S}. \qquad (2)$$

Определим Q – реакцию недеформированной почвы (рисунок 1).

$$\sum x = -Q \cdot \sin(\psi+\rho) - F \cdot \sin(90-\psi) + R_\partial \cdot \sin(\beta+\varphi) = 0, \qquad (3)$$

$$\sum z = -Q \cdot \cos(\psi+\rho) - F \cdot (90-\psi) - G + R_\partial \cdot \cos(\beta+\varphi) = 0. \qquad (4)$$

Из уравнения (3) находим R_∂:

$$R_\partial = \frac{Q \cdot \sin(\psi+\rho) + F \cdot \cos\psi}{\sin(\beta+\varphi)}. \qquad (5)$$

Подставив полученное выражение (5) в уравнение (4) и выполнив некоторые преобразования, получим Q:

$$Q = \frac{F \cdot (\sin\psi - \cos\psi \cdot ctg(\beta+\varphi)) + G}{\cos(\psi+\rho) + \sin(\psi+\rho) \cdot ctg(\beta+\varphi)}. \qquad (6)$$



Рисунок 2 – Схема действия сил почвы на рабочий орган

Определим неизвестные величины F и G. Для определения силы инерции пласта F (динамического давления почвы на рабочий орган) воспользуемся теоремой изменения количества движения:

$$F \cdot dt = dm \cdot (V - V_0), \tag{7}$$

$V_0 = 0$, тогда $F \cdot dt = dm \cdot V$ или

$$F = \frac{dm}{dt} V_{agp} \cdot \cos\psi, \tag{8}$$

где $\frac{dm}{dt}$ - масса почвы, поступающая на рабочий орган в единицу времени.

Выразим массу пласта через его объем, тогда при $V_{agp} = const$:

$$\frac{dm}{dt} = \gamma \cdot S \cdot V_{agp}, \tag{9}$$

где γ – объемный вес (плотность почвы).

Тогда сила инерции пласта определяется по формуле:

$$F = \gamma \cdot S \cdot V_{agp}^2 \cdot \cos\psi. \tag{10}$$

Силу тяжести пласта выразим через объем:

$$G = m \cdot g = S \cdot l \cdot \gamma \cdot g, \tag{11}$$

где l – длина горизонтальной рыхлящей части.

Подставив полученные выражения (10), (11) в формулу (6), а затем полученное выражение в формулу (2) и, выполнив некоторые преобразования, получим:

$$\sigma \geq \frac{V_{agp}^2 \cdot \gamma \cdot \cos\psi(\sin\psi - \cos\psi \cdot ctg(\beta + \varphi)) + l \cdot g \cdot \gamma}{\cos(\psi + \rho) + \sin(\psi + \rho) \cdot ctg(\beta + \varphi)}. \tag{12}$$

В полученном выражении (12) ψ – угол сдвига (скола) определяется по формуле:

$$\psi = 90^\circ - \frac{\beta + \varphi + \rho}{2}. \tag{13}$$

Это уравнение выведено, исходя из теории прочности Мора, по которой разрушение пласта происходит в плоскости, где действием нормального и касательного создается напряжение, равное чистому сдвигу. Т.е. всякий раз величина угла сдвига устанавливается такой, при которой сила резания будет минимальной.

Подставив уравнение (13) в неравенство (12) и выполнив некоторые преобразования, получим:

$$\sigma_* \geq \frac{V_{agp}^2 \cdot \gamma \cdot \left(\frac{\sin(\beta + \varphi + \rho)}{2} - \sin^2\left(\frac{\beta + \varphi + \rho}{2} \right) \cdot ctg(\beta + \varphi) \right) + l \cdot g \cdot \gamma}{\sin\left(\frac{\beta + \varphi + 3\rho}{2} \right) + \cos\left(\frac{\beta + \varphi + 3\rho}{2} \right) \cdot ctg(\beta + \varphi)}. \tag{14}$$

Неравенством (14) определяется условием при котором, не возникает сгруживания почвы перед рабочим органом.

Из анализа выражения (14) следует, что вероятность возникновения сгруживания почвы перед рабочим органом возрастает с увеличением длины горизонтальной рыхлящей части, плотности почвы, скорости агрегата; зависит от физико-механических свойств почвы и угла крошения, но не зависит от поперечного сечения пласта.

С помощью полученной формулы (14) определим угол крошения β и длину l, при которых процесс глубокого рыхления будет наименее энергоемким, т.е. при отсутствии сгруживания почвы перед рабочим органом.

Согласно агротехническим требованиям, при глубоком рыхлении почвы $V_{агр} = 2{,}5 м/с$; $\gamma = 1{,}3 г/см^3$, $\varphi = 26°$, $\rho = 47°$ - углы трения. $\sigma_в = 3кПа$ - согласно изобарам сжимающих напряжений в продольно-вертикальной плоскости.

Анализ полученных данных, свидетельствует о том, что для глубокого рыхления черноземной сухой почвы рабочий орган должен располагаться под углом крошения $\beta = 20...25°$ к дну борозды и иметь длину горизонтальной рыхлящей части l до $0.2м$ при заданной агротехническими требованиями плотности почвы и скорости движения.

Литература

1. Г.Н. Синеоков, И.М. Панов. Теория и расчёт почвообрабатывающих машин.- М., "Машиностроение", 1977.

2. Г.А. Хайлис. Основы теории и расчёта сельскохозяйственных машин: Научн. Пособие. - Киев: Издательство УСХА, 1992.-240с.

УДК 664.8:620.9.004.18

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

Пришепов М.А., д.т.н., Расолько Л.А., к.б.н., Сможевская Л.П.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Консервирование овощей и плодов требует значительных затрат тепловой и электрической энергии, при этом много энергоресурсов используется при подготовке растительного сырья в основное производство (мойка, очистка, бланширование, резка), а также при пастеризации или стерилизации готовой продукции. Снижение энергозатрат при переработке растительного пищевого сырья возможно только при использовании энергосберегающих технологий. Для лучших консервных предприятий страны этот фактор важен еще и потому, что уровень использования их производственных мощностей достигает 100% по всему ассортименту вырабатываемой продукции, тогда как по отрасли в среднем этот показатель не превышает 65-75%. В сезон массового сбора сырья необходима его быстрая, энергосберегающая переработка, например, в плодоовощные нестерилизованные консервы, фасованные в удобную, легкую, не хрупкую тару. Такую консервированную продукцию удобно использовать в межсезонье для производства различных консервов, а также в других отраслях пищевой промышленности, использующих овощи и плоды при выработке кулинарных изделий, пресервов, салатов и др. с целью обогащения продуктов биологически активными веществами.

Анализ существующих способов промышленного производства нестерилизованных продуктов показал, что в республике разработка и внедрение такой технологии актуальна и скорейшее решение этой проблемы позволит значительно сократить ввоз аналогичных продуктов из-за рубежа, сократить расход энергоресурсов, трудозатраты на единицу продукции.

В настоящее время МОУП «Борисовский консервный завод» и РУП «Клецкий консервный завод» - ведущие в республике предприятия по производству плодоовощных консервов в широком ассортименте. Они располагают собственной сырьевой базой, позволяющей использовать местное овощное (морковь, лук, тыква, кабачки, свекла) и плодовое сырье (яблоки, слива, чернослив) для разработки рецептур и энергосберегающей технологии нестерилизованных овощеплодовых консервированных продуктов питания.

Для достижения поставленных целей необходимо: разработать аппаратурно-технологическую схему энергосберегающего производства нестерилизованной консервированной продукции; разработать оптимальные энергосберегающие технологические параметры производства нестерилизованной консервированной продукции; разработать ассортимент новой нестерилизованной консервированной продукции и возможности использования различной тары, в том числе полимерной, для фасования новой продукции; исследовать и разработать нормы расхода сырья и материалов в экспериментальных и производственных условиях; изготовить опытно-экспериментальные образцы и партии продукции и провести исследования по физико-химическим,

органолептическим показателям, пищевой и в том числе биологической ценности; внедрить разработанную энергосберегающую технологию на предприятиях республики.

Для разработки схемы энергосберегающего технологического процесса производства новых видов овощной и плодоовощной нестерилизованной продукции была использована производственная технологическая база МОУП «Борисовский консервный завод». С этой целью: обследована существующая технологическая линия подготовки овощей на предприятии, произведена оценка технологического оборудования с учетом его производительности и возможности использования при разработке энергосберегающей технологии; определены возможности ужесточения контроля критических точек технологического процесса при разработке энергосберегающей технологии с целью обеспечения выработки безопасных продуктов питания.

Обследование показало, что оборудование по подготовке овощного и плодового сырья к производству фирмы ВАЕМА, установленное на предприятии, способно обеспечить параметры энергосберегающего технологического процесса. При производстве нестерилизованных консервов планируется исключить наиболее затратную по энергетике технологическую операцию – стерилизацию. Поэтому при отработке технологических режимов и параметров энергосберегающего технологического процесса было уделено особое внимание следующим этапам: температура тепловой обработки овощей в процессе их подготовки; время тепловой обработки овощей в процессе подготовки; влияние температурной обработки на качество полученных полуфабрикатов.

Разработка энергосберегающей технологической схемы предполагает аккумулирование, обобщение и анализ целого ряда исследований, это: анализ материально-технической базы предприятия, анализ сырьевой зоны, анализ качества используемого сырья, анализ различных вариантов ведения технологических процессов, контроль качества образцов продукции, изготовленных при различных вариантах обработки.

Разработанный нами энергосберегающий технологический процесс изготовления нестерилизованной консервированной продукции включает следующие операции: приемка сырья по количеству и качеству; мойка сырья; очистка сырья и доочистка его вручную с последующим визуальным контролем; тепловая обработка (бланширование); резка сырья на кусочки различной формы; подготовка соли, уксуса, сахара, пряностей, консервантов; смешивание компонентов; подготовка тары; фасование и укупорка; упаковка в транспортную тару. Разработанный нами проект энергосберегающей технологической схемы производства консервированной нестерилизованной продукции заложен в основу проекта технологической инструкции, где предполагается проведение основных операций подготовки овощей и плодов на технологической линии марки ВАЕМА.

Таким образом, энергосберегающая технология производства консервированной плодоовощной продукции предполагает исключение операции стерилизации новых продуктов и оптимизацию всех процессов тепловой обработки сырья перед фасованием. Важным этапом наших исследований является также отработка оптимальных доз внесения консервантов в каждое наименование продукта (в ассортименте) и последующее исследование показателей безопасности новой продукции, сроков ее хранения. Предварительные исследования показали соответствие новой продукции, изготовленной по энергосберегающей технологии, требованиям СаНПиН по безопасности и качеству.

УДК 631.81: 631.589.2

СИСТЕМА ГИДРОПОННОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

Синяков А.Л., канд. техн. наук, Прищепов М.А., докт. техн. наук,
Гаркуша К.Э., канд. техн. наук, Вербило А.А., ассистент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Системы гидропонного питания растений предназначены для выращивания растений в теплицах на малых объемах субстрата. Система содержит растворный узел для приготовления питательного раствора с требуемыми кислотностью и электропроводностью и ирригационную сеть для подачи питательного раствора растениям. В свою очередь

растворный узел содержит емкости для маточных растворов, кислоты, воды, смесительную емкость, насосы-дозаторы, силовой насос и фильтры грубой и тонкой очистки питательного раствора, расходомер и управляющий компьютер. Ирригационная сеть содержит магистральный трубопровод, подключенный входом к выходу насоса, к выходу которого через распределительный коллектор присоединены шланги-трубы с микротрубками, через которые осуществляется подача питательного раствора каждому растению по программе.

Система гидропонного питания растений в течение суток обеспечивает за время с 6.00 утра до 18.00 вечера подачу питательного раствора растениям, выращиваемым на 2 га теплицы. Для повышения эффективности работы путем подачи питательного раствора за дневное время работы растениям, выращиваемым на 3 га, она снабжена накопительной емкостью питательного раствора, дополнительным насосом питательного раствора, двумя электромагнитными клапанами, фильтром тонкой очистки питательного раствора и дополнительной ирригационной системой, обеспечивающей подачу питательного раствора растениям, выращиваемым на дополнительных гектарах теплицы. С 18.00 вечера система используется для приготовления и накопления питательного раствора в емкости, а с 6.00 утра производится подача системой питательного раствора, приготавливаемого в смесительной емкости и из накопительной емкости, выращиваемым растениям. Конструкция системы гидропонного питания растений защищена патентом на полезную модель: BY 5486 A 01G 31/00 2009.

УДК 631.356.42

АДАПТИРОВАННЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ КОПАЧ КОРНЕПЛОДОВ

Барановский В.Н., канд. техн. наук, Герасимчук Г.А., ассистент
Национальный университет биотехнологий и природопользования Украины
г. Киев, Украина
Луцкий национальный технический университет
г. Луцк, Украина

Экономическая эффективность использования корнеуборочных машин (КМ) находится на достаточно низком уровне, который вовсе не отвечает нынешним условиям ведения хозяйства, как в коллективных, так и фермерских хозяйствах. Прицепные и самоходные КМ, в связи со спецификой выполнения работ, используются в очень короткий промежуток времени – в лучшем случае с середины сентября к началу ноября. Большинство машин и конструкций их основных рабочих органов предназначенные для сбора одной культуры корнеплодов в связи с их имеющимся разнообразием биологических характеристик и физических свойств [1, 2]. Разработка и обоснование адаптивных рабочих органов КМ позволит значительно расширить сроки, диапазон и способы применения уборочных машин, путем сбора более широкого спектра корнеплодов, включая сбор одной КМ корнеплодов сахарной, кормовой, столовой свеклы и моркови. Повышение технологической эффективности и сроков использования КМ путем разработки и обоснования технологических процессов и адаптивных рабочих органов является актуальной народнохозяйственной проблемой.

В основу решения научной проблемы положены частичные результаты экспериментальных проверок разработанных адаптивных рабочих органов универсального типа и последующее развитие гипотезы о возможности значительного расширения диапазона и сроков применения машин для сборакорнеплодов путем разработки и обоснования параметров адаптивных комбинированных копачей КМ [3-6]. Отсутствие научных исследований методов разработки и оптимизации параметров рабочих процессов адаптированных комбинированных копачей корнеплодов обусловило проведение данных исследований, целью которых является последующее развитие методов оптимизации технологических параметров процесса функционирования викапывающих рабочих органов КМ. Алгоритм построения адаптированной корнеуборочной машины должен базироваться на применении в ее конструктивно технологической схеме комбинированных викапывающе-транспортных рабочих органов адаптивного типа, которые являют собой переменные адаптеры многофункционального типа, или легко переоборудованные универсальные

моноблочные викапывающие системы рабочих органов. Критериями обоснования адаптивных викапывающих рабочих органов должны быть положены общие основные принципы оптимизационных свойств подобия функционирования технологических процессов выкапывания корнеплодов и основные конструктивно технологические закономерности возможного применения универсальных викапывающих рабочих органов КМ. Структурная модель адаптированного викапывающе-транспортного (комбинированного) рабочего органа приведена на рисунке 1.

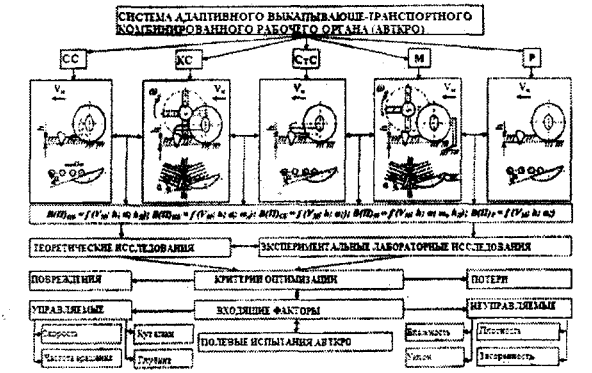


Рисунок 1 – Структурная модель адаптивного выкапывающе-транспортного комбинированного рабочего органа: СС – сахарная свёкла; КС – кормовая свёкла; СтС – столовая свёкла; М- морковь; Р – редька

Из всей разновидности копачей, однодисковые сферические копачи имеют простую конструкцию и широкий спектр применения для выкапывания корнеплодов при удовлетворительных показателях качества их работы. Существенный недостаток их работы, то есть отсутствие одновременного с выкапыванием корнеплодов удалением остатков ботвы на их головках, может прогнозируемо устранятьсяпоследующим конструктивно-технологическим усовершенствованием данного типа копача научно обоснованными и оптимизированными конструктивно кинематическими параметрами его рабочих органов при одновременном комплексном учете в процессе оптимизации всех составляющих моделирующей системы «сферический диск-почва-корнеплод». На основе анализа технологического процесса работы комбинированного копача было построено имитационное моделирование процесса выкапывания корнеплодов кормовой свеклы односторонним сферическим диском и одновременного взаимодействия лопастей горизонтального приводного вала с остатками ботвы на головках корнеплодов (рисунок 2). Комбинированный копач кормовой свеклы состоит из установленного под углом к ряду корнеплодов 1 одностороннего сферического диска 2, который свободно вращается на своей осе 3, корненапрямителя 4, горизонтального приводного вала 5, на котором под углом к вертикали закреплены фланцы 6, которые образуют барабан 7. Между фланцами барабана по его кругу установлены последовательно параллельные оси 8, которые повёрнуты относительно оси вала под острым углом. На осях шарнирно закреплены очистительные лопати 9, которые образуют битер 10. Ось 8, которая занимает на барабане крайнее нижнее положение образует с плоскостью, которая проходит через лезвие сферического диска угол, равный или близкий к 90°.

Во время движения копача корненапрямитель 4 смещает выбитые из ряда корнеплоды 1 к его центру, а диск 2 выкапывает корнеплоды. Одновременно с выкапыванием корнеплодов лопасти 9, взаимодействуют с головками корнеплодов и комьями почвы, при этом происходит очищение головок от остатков ботвы и разрушение комков почвы. Кроме того, битер 10 проталкивает ворох на следующие рабочие органы машины. Поворот осей 8 на угол относительно оси вала 5 позволяет лопастям наносить удары по головкам корнеплодов сбоку ряда, что улучшает очистку разновысоких корнеплодов, при этом высокий корнеплод не прикрывает низкий корень от удара.

Анализ процесса (рисунок 3) позволил оптимизировать расчет общей секундной подачи примесей вороху корнеплодов и секундных подач составляющих примесей:

- секундной подачи общих примесей вороху корнеплодов односторонним сферическим диском после их выкапывания в зависимости от конструктивных параметров диска, размерномассовых характеристик корнеплодов и условий работы КМ:

- при выкапывании корнеплодов конусной формы

$$Q_1^k = \rho \sin\alpha \left| V_k \left[0{,}25D^2 \arccos\frac{2h}{D} - \sqrt{h(D-h)}\left(2h - \frac{0{,}2 + 0{,}36W_g}{\rho}\right)\right] - \left| \frac{\pi V_{k.n} n_k h^3 tg^2(\varphi/2)}{3\sin\alpha} \right| \right|; \quad (1)$$

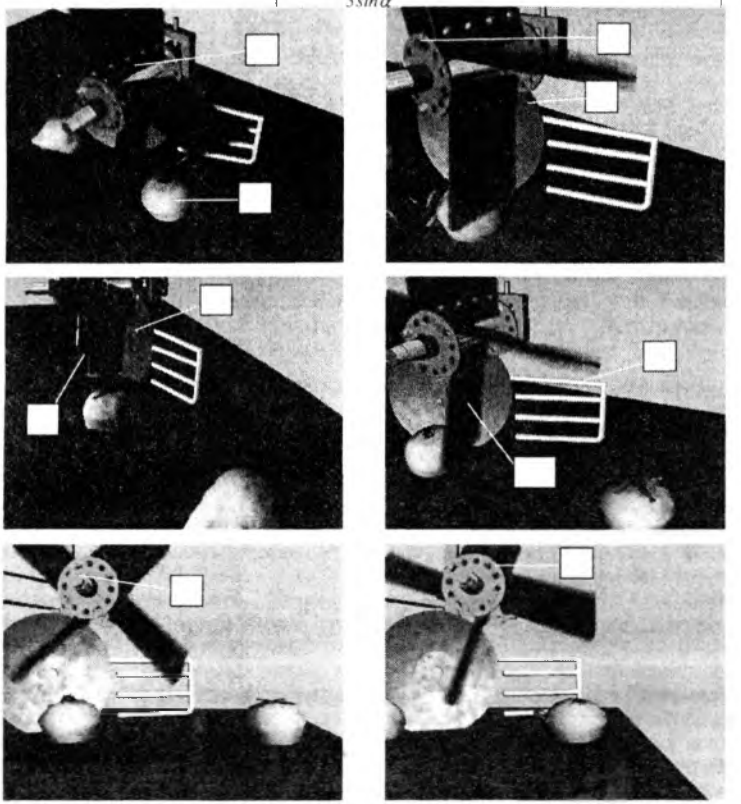


Рисунок 2 — Фрагменты основных этапов имитационного моделирования технологического процесса выкапывания корнеплодов комбинированным однодисковым копателем

- при выкапывании корнеплодов цилиндрической формы

$$Q_1^c = \rho \sin\alpha \left| V_k \left[0{,}25D^2 \arccos\frac{2h}{D} - \sqrt{h(D-h)}\left(2h - \frac{0{,}2 + 0{,}36W_g}{\rho}\right)\right] - \left| \frac{\pi V_{k.n} n_k D_k^2}{12\sin\alpha}(h + 2h_{k.p}) \right| \right|, \quad (2)$$

при этом составляющие примесей определяются за зависимостями:

- теоретически расчетной массы свободной почвы, которая выкапывается сферическим диском за время 1 с:

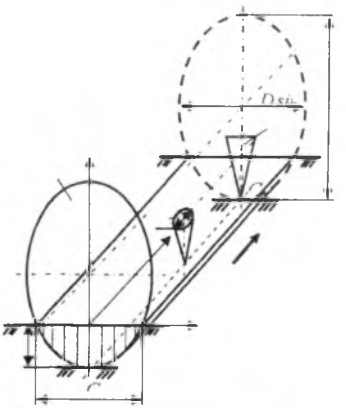


Рисунок 3 – Схема к расчету объёма

- для корнеплодов конусной формы

$$M_{1n}^{k} = \rho \left[V_k \sin\alpha \left(\frac{0.25D^2 \arccos\frac{2h}{D}}{-2h\sqrt{h(D-h)}} \right) - \left[-\pi V_{k_n} n_k h^2 tg(\varphi/2) \left(\frac{h tg(\varphi/2)}{3} + \frac{\delta}{4\cos(\varphi/2)} \right) \right] \right]; \quad (3)$$

- для корнеплодов цилиндрической формы

$$M_{1n}^{u} = \rho \left[V_k \sin\alpha \left(\frac{0.25D^2 \arccos\frac{2h}{D}}{-2h\sqrt{h(D-h)}} \right) - \left[-\pi V_{k_n} n_k D_k \left(\frac{D_k (h+2h_{u.p})}{12} + \delta \left(\frac{D_k}{4tg(\varphi/2)} + h_{u.p} \right) \right) \right] \right]; \quad (4)$$

- теоретически расчетной массы налипшей почвы на поверхности корнеплодов:
- для корнеплодов конусной формы

$$M_{1n}^{k} = \frac{\pi V_{k_n} n_k h^2 tg(\varphi/2)\delta\rho}{4\cos(\varphi/2)}; \quad (5)$$

- для корнеплодов цилиндрической формы

$$M_{1n}^{u} = \pi V_{k_n} n_k D_k \delta\rho \left(\frac{D_k}{4tg(\varphi/2)} + h_{u.p} \right); \quad (6)$$

- теоретически расчетной массы свободных растительных примесей и массы остатков ботвы на головках корнеплодов, которые выкапываются и подаются односторонним сферическим диском на следующие транспортно-технологические системы КМ за 1 с

$$M_{1v} = 0{,}2V_k \sin\alpha \sqrt{h(D-h)}\left(1+W_g\right); M_{1z} = 0{,}16V_k W_g \sin\alpha \sqrt{h(D-h)}, \quad (7)$$

где ρ - удельная масса почвы, кг/м^3; V_k - поступательная скорость движения копача за 1 с, м; δ - толщина слоя равномерно распределенной почвы по боковой поверхности, м; D - диаметр сферического диска, м; α - угол атаки сферического диска, град.; h - глубина канавки или глубина хода сферического диска, м; φ - угол конуса роста корнеплода, м; D_k - диаметр головки корнеплода, м; $h_{u.p.}$ - высота цилиндрической части тела корнеплода,

которая залегает в почве, м; W_g - урожайность ботвы корнеплодов, кг/м^2. Приведенные теоретические расчётные зависимости есть неотъемлемыми исходными положениями при последующем расчете и обосновании конструктивно кинематических и технологических параметров транспортно технологических систем корнеуборочных машин.

Литература

1. Свеклоуборочные машины: история, конструкция, теория, прогноз / Л.В. Погорелый, М.В. Татьянко. – К.: Феникс, 2004. – 232 с.

2. Барановський В.М. Основні етапи та сучасні тенденції розвитку коренезбиральних машин // Науковий журнал. Вісник ТДТУ, Тернопіль, 2006. Том 11, № 2. – С. 67-75.

3. Барановський В.М. Результати теоретично-експериментальних досліджень секундної подачі вороху коренеплодів // Вісник ХНТУСГ. – Вип. 75. "Механізація сільськогосподарського виробництва". – Том 1. – Харків, 2008 – С. 111-120.

4. Барановський В.М. Оптимізаційні математичні моделі процесу викопування вороху коренеплодів пасивним сферичним диском // Вісник Льв. нац. агр. університету "Агроінженерні дослідження". – Львів, 2008. – № 12, т. 2. – С. 337-349.

5. Барановський В.М. Конструктивно-технологічні принципи застосування адаптивного викопувального робочого органу коренезбиральної машини // Науковий вісник НАУ. Зб. наук. праць, випуск 73, частина 1. - 2004. – С. 249-255.

6. Г.А. Герасимчук, В.М. Барановський, О.О. Герасимчук. Імітаційне моделювання процесу взаємодії била очисника з головкою коренеплоду // Наукові нотатки: Міжвузівський збірник. – Луцьк: ЛДТУ, 2008. – Вип. 12. – С. 67-72.

УДК 539.1.08

ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Лагутин А.Е., канд. техн. наук

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Минск, Республика Беларусь

Характерной чертой современных технологий является их активное вторжение в мир нанометровых размеров. Многие из перспективных направлений в нанотехнологиях связываются в последнее время со структурами, состоящими из небольшого числа упорядоченных в пространстве атомов. Они привлекательны потому, что их физико-химические свойства, как правило, разительно отличаются от объемных свойств макроскопических материалов того же состава. Поэтому такие наноразмерные структуры рассматриваются сегодня как «крупные блоки» для конструирования новых материалов, необычных лекарственных средств, приборов [1].

Нанобиотехнологии – растущая область, использующая наномасштабные явления и процессы, порождающая интригующие и малоизведанные пути развития биологии, физики, химии и медицины. Для развития отрасли ставятся задачи использования биологических структур и процессов для получения новых материалов, биосенсоров, биоэлектронных устройств [2] или поатомной сборки наномашин с использованием биологических компонентов [3]. Другое направление исследований вытекает из потребностей медицинских приложений и осуществляет привнесение искусственных наноразмерных частиц, технических материалов и интерфейсов в мир биосистем, что подразумевают развитие новых методов инструментального исследования живых систем, диагностики и лечения заболеваний. Очень важно, чтобы пригодность и качество результатов измерений при диагностике и сертификации материалов, в том числе и биологических объектов, снабжались единой характеристикой точности, которой на сегодняшний день в соответствии с международными требованиями [4] является неопределенность – параметр, связанный с результатом измерений и характеризующий разброс значений, которые могли бы быть обоснованно приписаны измеряемой величине. Это позволит выражать точность измерения в Беларуси в соответствии с международными нормами, что имеет одно из первостепенных значений при сотрудничестве с зарубежными странами, устранении технических барьеров посредством установления взаимного доверия к измерительной информации [5]. Успехи в

развитии и внедрении новых технологий зависят от совершенствования имеющихся и разработки новых методов анализа качества пищевых и растительных объектов, отличающихся повышенными аналитическими характеристиками. В [6] представлены основные ядерно-физические методы (ЯФМ) исследования приповерхностных слоев материалов таким образом, что для каждого метода выделяется небольшое число характерных признаков, по которым можно производить выбор метода для конкретного применения.

Среди этих методов важная роль принадлежит ЯФМ анализа, основанным на особенностях взаимодействия высокоэнергетических ионов с приповерхностными слоями материала, таким, как метод ионноиндуцированного характеристического рентгеновского излучения (ХРИ), резерфордовское обратное рассеяние ионов (РОР) в сочетании с каналированием, протонов отдачи (ПО) и другие. При помощи этих методов во многих случаях удается получать информацию о структуре и составе приповерхностных слоев с большей чувствительностью, лучшим разрешением по глубине и избирательностью, чем это возможно при использовании других, чаще всего разрушающих образец методов. К тому же, методы ядерного микроанализа позволяют применять их для исследования динамики поведения приповерхностных слоев образцов в различных процессах. В основу методики РОР заложены принципы упругого рассеяния заряженных частиц в кулоновском поле атомных ядер [7]. Измеряя спектры рассеянных в приповерхностных слоях частиц, можно получить информацию о глубинном распределении элементов в этих слоях образцов. Анализируемая глубина, естественно, не превышает половины длины пробега налетающих частиц.

Современные полупроводниковые детекторы заряженных частиц обеспечивают энергетическое разрешение 12 кэВ для α-частиц с энергией 5,5 МэВ. Таким образом, из пучка моноэнергетических ионов формируется спектр частиц, рассеянных в толстом слое, состоящем из разных элементов. Типичный спектр ионов гелия, рассеянных на угол 170°, на слоистом образце показан на рисунке 1. В результате обработки этого спектра получена следующая информация о составе и структуре образца. На кремниевой подложке находятся 5 слоёв германия толщиной 40 нм, разделённых слоями кремния толщиной 28 нм. Спектр рассеянных ионов гелия на рисунке 1 показывает высокое совершенство межслойных границ в образце, а, кроме того, показывает, что аналитические возможности метода при данных экспериментальных условиях сохраняются на глубине более 300 нм.

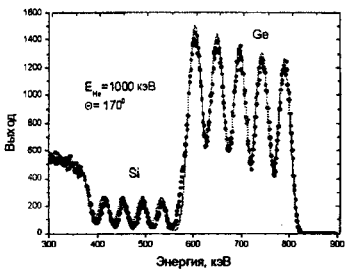


Рисунок 1 – Спектр ионов гелия, рассеянных на слоистом образце

Принцип работы метода ПО основан на измерении спектра атомов водорода, выбитых из приповерхностного слоя мишени пучком ускоренных ионов гелия. Спектр протонов отдачи измеряется под углом 30° относительно пучка налетающих ионов гелия. Таким образом, совместное применение методик РОР и ПО даёт полную информацию о глубинных профилях любых элементов. Возбуждение характеристического рентгеновского излучения пучком заряженных частиц в исследуемом образце положено в основу методики ХРИ. Каждый ионизованный пучком атом после заполнения вакансии испускает рентгеновский квант. Современные детекторы рентгеновского излучения позволяют измерять спектры ХРИ с энергетическим разрешением порядка 150 эВ для К-линии Mn – 5.9 кэВ. Таким образом, по спектру ХРИ имеется возможность различать два соседних по атомному номеру сравнительно тяжёлых элемента. Некоторые аналитические задачи, в частности, исследования загрязнения окружающей среды, требуют точной идентификации тяжёлых микропримесей наряду с определением концентрации элементов в образцах. В таких случаях предпочтительным оказывается совместное использование методик РОР и ХРИ. При этом методика ХРИ позволяет точно идентифицировать любой из тяжёлых элементов по спектру характеристического излучения,

а концентрация его может быть вычислена достаточно точно с использованием спектра РОР. В частности исследование состава примесей в воздухе [8] проводилось путём одновременного измерения спектров ХРИ и РОР для образцов фильтров, через которые прокачивалось определённое количество воздуха. На рисунках 2, 3 показаны, соответственно, спектры ХРИ и РОР для одного из таких образцов. На рисунке 3 видны характеристические линии К-серии для различных элементов от Si до Zr, а также L-серия Ba. Рассчитанные концентрации 20 элементов, обнаруженных на поверхности фильтра, через который был прокачан загрязнённый воздух, приведены в таблице.

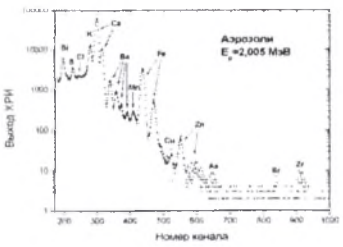


Рисунок 2 – Спектр ХРИ для аэрозолей

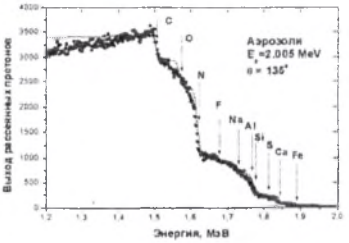


Рисунок 3 – Спектр протонов для аэрозолей

Таблица — Концентрации состава примесей в воздухе

Элемент	C	N	O	F	Na	Mg	Al	Si	S	Cl
Кон. ат. %	41	20.5	28	2.6	2.5	1.3	1.3	1.8	0.2	0.01
Элемент	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn	As	Sr	Zr	Ba
Кон. ат. %	0.1	0.53	0.007	0.14	0.002	0.01	0.001	0.001	0.005	0.01

С помощью методики ХРИ проводились исследования присутствия тяжелых ионов в продуктах питания и мозге животных, находившихся в районах с высокой степенью урбанизации [9]. Представлены спектры РОР и ХРИ для образцов, полученных путем лиофилизации молока. Спектр характеристического рентгеновского излучения содержит К-серии 9 элементов от фосфора до стронция (P, Cl, K, Ca, Fe, Zn, Br, Rb, Sr), а в спектре рассеянных протонов видны основные элементы C, N, O и Ca.

Литература

1. Дьячков, П.Н. Углеродные нанотрубки: Материалы для компьютеров XXI века [Текст] / П.Н. Дьячков // Природа. – 2000. – №11. – С. 11-25.
2. Niemeyer, C. Nanobiotechnology. Concepts, Applications and Perspectives [Text] / C. Niemeyer C., C. Mirkin. – Wiley, 2004. – 257 p.
3. Goodsell, D. Bionanotechnology: Lessons from Nature [Text] / Goodsell, D. – Wiley-Liss, 2004. – 324 p.
4. ISO/IEC 17025: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories. ISO, Geneva, 1993.
5. Лагутин, А.Е. Разработка комплекса методов для анализа, аттестации и сертификации материалов [Текст] / А.Е. Лагутин // Inżynieria i appaparatura chemiczna. – 2008. – №2. – S. 40-41.
6. Фелдман, Л. Основы анализа поверхности и тонких пленок / Л. Фелдман, Д. Майер. – М.: Мир, 1989. – 342 с.
7. Chu, W.K. Backskattering Spectrometry / W.K. Chu, J.W. Mayer, M.A Nicolet. – N.Y., San Francisco, London: Academic Press, 1978. – P. 377.
8. Кобзев, А.П. Основные направления исследований на ускорителе ЭГ-5 ОИЯИ [Текст] / А.П. Кобзев // Труды XII Междунар. конф. по электростатическим ускорителям. – Обнинск, 1999. – С. 33-38.
9. Кобзев, А.П. Элементный анализ аэрозолей [Текст] / А.П. Кобзев, Ш. Гэрбиш, Д. Мончка, Ц. Амартайван. – Сообщение ОИЯИ Р18-2005-188.

УДК 631.348:633.63 (476.6)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ БИОПЕСТИЦИДОМ «БЕТАПРОТЕКТИН»

Свиридов А.В., к. с-х. н., доцент; Заяц Э.В., к.т.н., доцент;
Бычек П.Н., ст. преподаватель, Кузьмицкий А.В., докт. техн. наук, доцент

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г. Гродно, Республика Беларусь
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Производству сахара в Республике Беларусь в последние годы уделяется значительное внимание. Одним из резервов увеличения выхода сахара является снижение потерь корнеплодов сахарной свеклы при хранении, что возможно осуществить за счет дополнительной их обработки защитными препаратами. Однако химические препараты в данных условиях неприменимы, так их использование приводит к повышению экологической нагрузки на окружающую среду и к накоплению в сахаре опасных для человеческого организма веществ. В качестве альтернативы химическим препаратам могут быть использованы биологические растворы на основе бактерий-антагонистов. В тоже время, вопросу механизации обработки корнеплодов свеклы жидким препаратом не уделяется достаточного внимания, в связи с чем потребовалось создание специального оборудования.

На кафедре механизации сельскохозяйственного производства УО «ГГАУ» в период с 2007 по 2009 годы было создано, доработано и прошло испытания в полевых условиях оборудование для обработки корнеплодов сахарной свеклы жидким препаратом. Оборудования самоходного свеклоуборочного комбайна состояло из модуля дозирования раствора МДР-3.5 и камеры протравливания, подробно описанных в [1]. С учетом того, что капля рабочего раствора размером менее 50 мкм полностью испаряется за 3.5 – 12 с при любых метеорологических условиях и скорость ее свободного падения составляет всего 0.073 м/с [2] и была доработана камера протравливания.

Доработка заключалась в том, что для предотвращения непроизводительных потерь рабочей жидкости от испарения на верхнем основании камеры протравливания был установлен вентилятор для принудительного осаждения распыленной рабочей жидкости на обрабатываемые корнеплоды.

В 2008 году с использованием представленной на рис. 1 камеры протравливания были проведены полевые опыты. Камера протравливания монтировалась на самоходный свеклоуборочный комбайн Kleine SF 10-2.

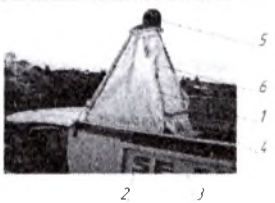


Рисунок 1 – Камера протравливания в рабочем положении:
1 – боковые ребра; 2 – трубчатое основание; 3 – направляющие; 4 – циркуляционный элеватор; 5 – вентилятор; 6 – эластичный кожух

В качестве блока приготовления и дозирования раствора был использован модуль дозирования раствора МДР – 3.5, подробно описанный в [1]. Модуль дозирования раствора располагался на левой площадке возле кабины комбайна. Привод электронасоса модуля дозирования раствора и электродвигателя вентилятора осуществляется от электросети комбайна напряжением 24В.

Полевые опыты проводились в УО СПК «Путришки» (Гродненский район). В качестве защитного препарата был использован биопестицид «Бетапротектин», предназначенный для защиты сахарной свеклы от кагатной гнили (фунгицид) на основе спорообразующих

бактерий Bacillus subtilis с широким спектром антифунгального действия. Норма расхода препарата составила 0.5 л/т, рабочей жидкости 3 л/т. Во время проведения полевых опытов было установлено, что производительность комбайна по корнеплодам составляет примерно 1 т/мин. Таким образом, расход рабочей жидкости через распылитель должен составлять 3 л/мин. С учетом данных соображений, и устанавливалось давление подачи рабочей жидкости на распылитель. При проведении опыта был использован центробежно-вихревой распылитель Albus ATR 80 с диаметром выходного отверстия 2 мм. При давлении подачи рабочей жидкости 0.35 МПа расход 3 л/мин был получен. Кроме того, с использованием биопестицида «Бетапротектин» была проведена обработка корнеплодов на буртоукладочной машине на ОАО «Скидельский сахарный комбинат». Обработка корнеплодов на буртоукладочной машине проводилась с помощью аэрозольного генератора STIHL SR 420. Привод аэрозольного генератора осуществлялся от собственного двигателя внутреннего сгорания. Норма расхода препарата, как и в случае обработки на самоходном свеклоуборочном комбайне, составила 0.5 л/т, рабочей жидкости 3 л/т.

Корнеплоды различных гибридов сахарной свеклы обрабатывали однократно – при уборке на самоходном свеклоуборочном комбайне или при закладке на хранение в кагаты на буртоукладочной машине. Также была проведена двукратная обработка – при уборке и при закладке на хранение в кагаты. После обработки корнеплоды были затарены в нейлоновые сетки и помещены на длительное хранение в бурты ОАО «Скидельский сахарный комбинат». В конце срока хранения корнеплодов была определена распространенность, развитие и вредоносность кагатной гнили, что позволило рассчитать такие показатели как хозяйственная и биологическая эффективность. Учет кагатной гнили проводился с помощью 7 – балльной шкалы [4]. Опыты проводились на гибридах Казино, Сильвано и Марс. Нашими исследованиями установлено, что вариант с двукратной обработкой корнеплодов оказался более эффективен любого из вариантов однократной обработки. В случае двукратной обработки корнеплодов биологическая эффективность этого приема в зависимости от гибрида составила 40.9 – 43.7%, а хозяйственная 7.6 – 10.6%. Опыт с однократной обработкой корнеплодов на буртоукладочной машине при закладке их на хранение показывает, что биологическая эффективность в зависимости от гибрида составила 34.8 – 38.1 %, а хозяйственная 6.5 – 10.5%. В случае однократной обработки корнеплодов на самоходном свеклоуборочном комбайне биологическая эффективность составила 8.4 – 15.8 %, а хозяйственная 2.5 – 2.8 % в зависимости от гибрида. Ухудшение результатов в случае однократной обработки связано с тем, что при погрузке, транспортировке и закладке в кагаты корнеплоды повторно травмируются и тем самым создаются условия для повторного перезаражения их возбудителями болезней.

Результаты обработки корнеплодов в 2007 году [1] показывают, что на гибриде Кораб при обработке на самоходном свеклоуборочном комбайне биологическая эффективность составила 27.6 %, а хозяйственная 5.13 %. При этом необходимо отметить, что сетки с обработанными корнеплодами хранились в буртах на полях хозяйства, чем и объясняется различие в результатах опытов в 2007 и в 2008 году. Исследования показывают, что эффективность обработки сильно зависит от принятого в хозяйстве способа уборки урожая. В случае если в хозяйстве после уборки корнеплоды сразу же отправляются перерабатывающее предприятие (поточный способ уборки), то возможна обработка корнеплодов только на буртоукладочной машине, при этом для достижения более высоких показателей сохранности желательно проводить также обработку на свеклоуборочном комбайне. Если же в хозяйстве после уборки корнеплоды длительное время хранятся в буртах на полях (перевалочный способ уборки), то обработку необходимо проводить сразу же после выкапывания корнеплода, т.е. на свеклоуборочном комбайне, что также позволит сохранить значительную часть урожая.

Литература

1. Кузьмицкий, А.В., Бычек, П.Н. Результаты обработки корнеплодов сахарной свеклы жидким консервантом / А.В. Кузьмицкий, П.Н. Бычек// Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии.- 2009.- №1.- С.149 -152.

2. Маркевич А.Е., Немировец Ю.Н. Основы эффективного применения пестицидов. Справочник в вопросах и ответах по механизации и контролю качества применения

пестицидов в сельском хозяйстве. А.Е. Маркевич, Ю.Н. Немировец – Горки: Учреждение образования «Могилевский государственный учебный центр подготовки, повышения квалификации, переподготовки кадров, консультирования и аграрной реформы», 2004. – 60 с. – С. 21.

3. Приспособление к свеклоуборочному комбайну для протравливания выкапываемых корнеплодов: пат 4868 Респ. Беларусь, МПК A 01D 33/00 / В.К. Пестис, С.Н. Ладутько, Э.В. Заяц, А.В. Свиридов, П.Н. Бычек; заявитель УО «Гродненский государственный аграрный университет».- № u 20080375; заявл. 2008.05.07; опубл. 2008.12.30 // Официальный бюл. 2008.- №6.

4. Просвиряков, В.В. Распространенность и вредоносность кагатной гнили сахарной свеклы в Республике Беларусь/ В.В. Просвиряков// Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. трудов./ УО «Гродненский государственный аграрный университет», под ред. В.К. Пестиса. – Гродно, 2007. – Т.1: Агрономия. Экономика. – С. 143 – 149.

УДК 631. 356

СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ КОРНЕПЛОДОВ В ПРОЦЕССЕ УБОРКИ

Шило И.Н., д.т.н., профессор, Агейчик В.А., к.т.н, доцент, Романюк Н.Н., к.т.н., Агейчик А.В., Ph. D.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь
Университетский колледж Лондона,г. Лондон, Великобритания

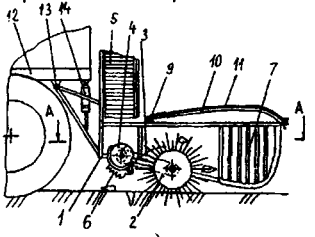
Снижение безвозвратных потерь корнеплодов является существенным резервом ресурсосбережения. В настоящее время потерянные после прохода уборочных комплексов корнеплоды убирают с поверхности поля вручную, поэтому механизация данного процесса является актуальной. В Белорусском государственном аграрном техническом университете на уровне изобретения разработано устройство для сбора потерь корнеплодов (рисунок 1) [1].

Устройство содержит смонтированный на раме 1 и установленный за выкапывающими рабочими органами поперечно направлению движения барабан 2, с закреплёнными на его поверхности накалывающими иглами, расположенными радиально кольцевыми рядами, съёмник корнеплодов 3 и транспортирующие элементы в виде шнекового транспортёра 4 и элеватора 5. Иглы кольцевых рядов барабана 2, размещённые вслед за выкапывающими рабочими органами корнеуборочной машины, имеют большую относительно остальных рядов длину, а съёмник корнеплодов 3 выполнен в виде изогнутой пластины с прорезями для прохода игл, шарнирно закреплённой на раме 1 и подпружиненной пружиной растяжения 6. На раме 1 за барабаном 2 с накалывающими иглами закреплён бункер – накопитель корнеплодов 7, имеющий решётчатые стенки. Барабан 2 и шнековый транспортёр 4 связаны между собой цепной передачей 8. Бункер накопитель – корнеплодов 7 закрыт сверху присоединённым к раме 1 с помощью шарнира 9 своей обрешёткой 10 отражательным тентом 11. Всё устройство навешивается сзади на корнеуборочную машину 12 (или трактор) при помощи шарнира 13 и гидроцилиндра 14, связывающего раму 1 устройства и корнеуборочную машину 12.

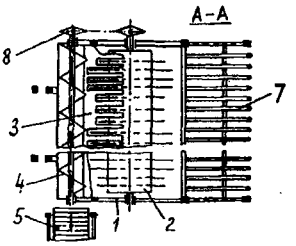
Запатентованное устройство работает следующим образом.

В процессе работы устройство перемещается вместе с корнеуборочной машиной 12, а игольчатый барабан 2 перекатывается по поверхности почвы, при этом его длинные иглы сильно заглубляются в почву и движутся по следам выкапывающих рабочих органов корнеуборочной машины 12, накалывая и извлекая из почвы невыкопанные корнеплоды и их обломленные хвостовые части. Короткие иглы при этом практически не заглубляются в почву и, перекатываясь по её поверхности, накалывают корнеплоды, лежащие сверху. Барабан 2 вращается благодаря сцеплению с почвой его игл. Большая часть наколотых на иглы корнеплодов или их частей поднимаются вверх, где снимаются вибрирующим, под действием пружин растяжения 6, съёмником корнеплодов 3, благодаря входу игл в его прорези. В дальнейшем эти корнеплоды и их части поступают в шнековый транспортёр 4, которым они перемещаются на элеватор 5 и далее в рядом идущее транспортное средство. Привод шнекового транспортёра 4 осуществляется от барабана 2 через цепную передачу 8.

Меньшая часть корнеплодов, вследствие внецентрового накалывания их на иглы, закрепляется на них слабо. Вращаясь вместе с барабаном 2, они под действием центробежных сил срываются с его игл и, в том числе и вследствие поступательного движения устройства, попадают в расположенный сзади бункер – накопитель корнеплодов 7, часть из которых предварительно отразившись от отражательного тента 11.



а)



б)

Рисунок 1 – Устройство для сбора потерь корнеплодов: а) вид сбоку; б) разрез А–А

После заполнения бункера – накопителя корнеплодов 7, путем подъёма за счёт поворота вокруг шарнира 9 обрешётки 10 отражательного тента 11 получают доступ к находящимся в нём корнеплодам. Они вручную подаются на элеватор 5 или прямо в транспортное средство. Перевод всего устройства из транспортного положения в рабочее (и наоборот) производится поворотом гидроцилиндром 14 вокруг шарнира 13 рамы 1.

Сбор потерь корнеплодов может осуществляться одновременно с уборкой, путём присоединения устройства к уборочному комплексу. Использование оригинального устройства позволит снизить потери корнеплодов в процессе уборки.

Литература

1. Устройство для сбора потерь корнеплодов : патент на изобретение №11936 С 1 Респ. Беларусь, МПК А 01 D 25/00; А 01 D 33/00 / И.Н. Шило [и др.] ; заявитель Белорус. гос. аграрн. техн. ун-т. – № а 20070116. заяв. 06. 02. 07; опубл.30.06.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – №3. – С.39.

УДК 631. 356

СНИЖЕНИЕ ЭНЕГРОЗАТРАТ ПРИ УДАЛЕНИИ БОТВЫ КОРНЕПЛОДОВ НА КОРНЮ

Шило И.Н., д.т.н., профессор, Агейчик В.А., к.т.н, доцент, Романюк Н.Н., к.т.н., Агейчик А.В., Ph. D.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь
Университетский колледж Лондона, г. Лондон, Великобритания

Качественное удаление ботвы является основой механизированной уборки корнеплодов без потерь при выкопке, очистке и сортировке, а также обеспечения длительных сроков их хранения. Наиболее качественную уборку ботвы осуществляют

машины с одновременной обрезкой ботвы и доочисткой их головок в двух противоположных направлениях [1]. Для этого они содержат три независимо вращающихся в разных направлениях и расположенных на значительном расстоянии друг от друга ротора, что приводит к большой массе и значительным габаритам машин, а также повышенной энергоёмкости процесса удаления ботвы. Принципиальным решением этой проблемы является создание роторного обрезного устройства, в котором функции обрезки ботвы и доочистки её черешков с головок корнеплодов в противоположных направлениях осуществляется одновременно на одной оси вращения.

Для достижения поставленной цели на уровне изобретения [2] разработано устройство для удаления ботвы корнеплодов на корню (рисунок).

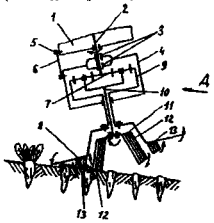


Рисунок – Устройство для удаления ботвы корнеплодов на корню

Запатентованное устройство для удаления ботвы корнеплодов на корню содержит установленный в корпусе 1 и наклоненный в сторону движения устройства (показано стрелкой Д) приводной вал 2, на котором в подшипниках 3 установлен планетарный редуктор [3]. Корпус редуктора 4 жёстко связан с корпусом 1 винтами 5 с помощью планки 6. На конце приводного вала 2 крепится ведущее колесо 7 планетарного редуктора, а дисковый нож 8 прикреплён к ведомому центральному колесу 9 и имеет центральное отверстие, через которое проходит ведомое водило 10. К ведомому водиле 10 прикреплён параллельно плоскости дискового ножа 8 диск 11, с закреплёнными на его нижней поверхности очистительными элементами 12, выполненными в виде эластичных консольных стержней, имеющих длину, увеличивающуюся в направлении от кромки диска 11. На нижней поверхности дискового ножа 8 закреплены очистительные элементы 13 в виде консольных стержней, имеющих длину, увеличивающуюся в направлении от режущей кромки дискового ножа 8 к его оси вращения. Корпус 1 содержит подвесной подшипник, кинематически связанный с копиром и рамой с помощью шарнирных тяг (на рисунке 1 они не показаны, т. к. не являются частью серийно выпускаемых машин). При движении устройства в направлении стрелки Д установленный в корпусе 1 приводной вал 2 вращает ведущее колесо 7 установленного на нём в подшипниках 3 планетарного редуктора. Так как, корпус 4 планетарного редуктора жёстко связан с корпусом 1 винтами 5 с помощью планки 6, то приводятся во вращение в противоположных друг другу направлениях центральное колесо 9 и ведомое водило 10 планетарного редуктора [2]. Прикреплённый к ведомому центральному колесу 9 дисковый нож 8 срезает ботву вместе с частью головок корнеплодов, а его очистительные элементы 13 очищают остатки ботвы главным образом с одной стороны головок корнеплодов. Затем, установленные на прикреплённом к ведомому водиле 10 планетарного редуктора диске 11 и вращающиеся вместе с ним в противоположном ножу 8 направлении очистительные элементы 12 очищают остатки ботвы с другой стороны головок корнеплодов, завершая эту технологическую операцию.

Таким образом, использование предлагаемого устройства позволит значительно снизить массу, габариты, а также энергоёмкость процесса качественного удаления ботвы корнеплодов.

Литература

1. Доманьков, В.М. Механизированная технология поточной уборки моркови / В.М. Доманьков [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. Минск : Ураджай, 1983. – Вып. 26. – С. 12-17.

2. Устройство для удаления ботвы корнеплодов корню: патент на изобретение №11665

С2 Респ. Беларусь, МПК A 01 D 23/02 / И.Н. Шило [и др.] ; заявитель Белорус. гос. аграрн. техн. ун-т. – № a 20061262. заяв. 12. 12. 06; опубл.28.02.09 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – №1. – С.42.

3. Кузьмин, А. В., Чернин И. М. и Козинцов Б. С. Расчёты деталей машин / А.В. Кузьмин, И.М. Чернин, Б.С. Козинцов. – Минск : Выш. шк., 1986. – С.188 – 189.

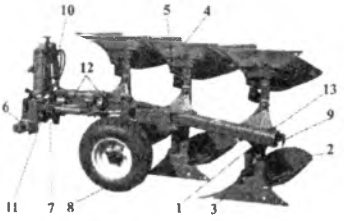
УДК 631.312

НАВЕСНОЙ ОБОРОТНЫЙ ПЛУГ С РЕГУЛИРУЕМОЙ ШИРИНОЙ ЗАХВАТА ДЛЯ МАЛОКОНТУРНЫХ ПОЛЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ АГРОФОНАМИ

Крук И.С., к .т.н., доцент, Назаров Ф.И., Назаров И.С.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»
г. Минск, Республика Беларусь

Наиболее энергоемким процессом в технологии возделывания и уборки сельскохозяйственных культур является обработка почвы, на которую расходуется около 40% энергетических и 25% трудовых затрат от их общего количества [1,2]. Наибольшая доля энергозатрат приходится на основную и предпосевную обработку. Вспашка дерново-подзолистых почв была и в ближайшем будущем будет основным приемом обработки почвы, который должен обеспечить оборот пласта с одновременным его рыхлением и полной заделкой растительных остатков, а также получение выровненной поверхности. Качественная и своевременная основная обработка позволяет не только сохранить накопленную почвой влагу, заложить основу будущего урожая, но и снизить затраты на проведение последующих почвообрабатывающих операций. Производством плугов или их рабочих органов в нашей республике занимаются более 10 предприятий. Ими производится широкий спектр плугов для гладкой вспашки: четырех-, пяти-, семи- и восьмикорпусные. Из данной группы четырехкопусные – навесные, остальные – полунавесные. Главным недостатком полунавесных является большой радиус поворота, что на полях с небольшой длиной гона приводит к увеличению поворотных полос, а следовательно, к уменьшению коэффициента рабочих ходов и производительности агрегата. Поэтому для малоконтурных полей рациональным является использование навесных плугов. Выпускаемые в нашей республике навесные плуги имеют постоянную ширину захвата, что требует использование на различных агрофонах энергетических средств различной мощности, а также проведение обработок на различных рабочих скоростях вследствие разницы в удельном сопротивлении почв. Также существенную роль имеет увеличение массы и габаритных размеров машины, что повышает нагрузку на навесное оборудование трактора и механизм поворота плуга и, при определенных условиях, может привести к поломке их элементов. Учитывая вышесказанное, нами была разработана конструкция плуга (рисунок), состоящего из рамы 1, право- 2 и левооборачивающих корпусов 4, углоснимов 3 и 5, автосцепки 6, механизма поворота рамы 7, опорного колеса 8 с механизмом регулировки глубины хода, электрооборудования 9, гидросистемы 10, опоры 11, механизма изменения ширины захвата, включающего талрепы 12 и пальцы 13. При помощи двух талрепов 12 и перестановкой в пазах кронштейна пальцев 13 ширина захвата плуга может изменяться от 1,2 до 1,65 м (корпусов от 40 до 55 см). Это обеспечивает использование плуга на почвах различного механического состава, не засоренных камнями. Для защиты корпусов использован срезной болт. Дочернее предприятие «Минойтовский ремонтный завод», по представленной конструкторской документации изготовило опытный образец трехкорпусного оборотного плуга, испытания которого были успешно проведены в заводских и полевых условиях (рисунок 2). Краткая техническая характеристика плуга приведена в таблице.



а)



б)

Рисунок – Плуг навесной оборотный ПНО-3-40/55:
а – конструкция; *б* – испытания в полевых условиях.

В результате проведенных испытаний ПНО-3-40/55 в сравнении с навесным оборотным плугом отечественного производства ПНО-4-40, были получены следующие результаты: удельная энергоемкость и расход топлива снижены на 3%, а удельная материалоемкость – на 14%. В настоящее время опытный образец проходит приемочные испытания на ГУ «Белорусская МИС».

Литература

1. Технология производства продукции растениеводства [Текст]/ Фирсов И.П. [и др.]; под ред. И.П. Фирсова. – Москва: Агропромиздат, 1989. – 432 с.

УДК 631.333.02

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

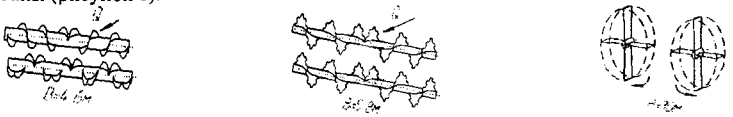
Крук И.С., к .т.н., доц., Свистун А.В., Назарова Г.Ф., Романюк В., д.т.н.,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь
Институт строительства, механизации и электрификации сельского хозяйства
г. Варшава, Польша

Энергоемкость процесса внесения твердых органических удобрений определяется конструкцией, технологическими и кинематическими параметрами рабочих органов разбрасывателей. Несмотря на их многообразие, в хозяйствах используются низкопроизводительные машины с небольшой шириной захвата, что влечет к интенсивному движению агрегатов по полю. При этом не все рабочие органы позволяют достичь заданной равномерности при увеличении ширины вносимой полосы удобрений. Поэтому разработка новых конструкций и обоснование рациональных параметров установки измельчающе-распределяющих рабочих органов является важной и актуальной задачей.

Для поверхностного внесения твердых органических удобрений используются как самоходные, так и прицепные разбрасыватели. Они состоят из рамы, ходовой части, кузова, подающего транспортера, активного измельчающего и распределяющего устройств.

Особенностями процесса внесения являются изменяющиеся физико-механические свойства удобрений и наличие слежавшихся комков различных размеров. Существует большое количество конструкций измельчающих и распределяющих рабочих органов для сплошного разбрасывания твердых органических удобрений. Их можно разделить на следующие группы: роторные, фрезерные (барабанные), роторно-фрезерные, цепные, дисковые и лопастные. Анализ показывает, что увеличение ширины захвата машины имеет как положительные, так и отрицательные стороны. С ее увеличением сокращаются число рабочих проходов по полю и расход топлива, повышается производительность труда, уменьшается площадь поля, уплотненная колесами агрегата, что снижает энергоемкость как данной, так и почвообрабатывающих операций. Однако, при этом требуется дополнительная мощность на привод рабочих органов [1]. Кроме того, увеличение приводит к повышению неравномерности распределения удобрений по поверхности поля, которая может превысить допустимую агротехникой. Проектирование машин с малой шириной захвата связано с увеличением объема кузова машины, что влечет к повышению нагрузки на пахотный

горизонт. Измельчающие и распределяющие органы служат для измельчения уплотненного слоя и комков удобрений до размеров, определяемых агротехническими требованиями и распределения их по ширине захвата. Такими рабочими органами являются роторные, фрезерные (барабанные) вальцы с винтовыми или гребенчатыми витками и ленточные рабочие органы (рисунок 1).

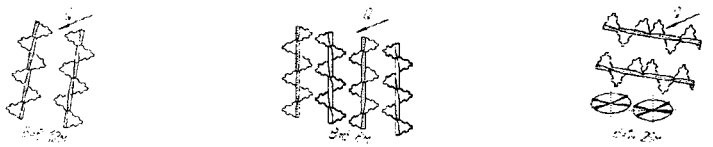


а) б) в)

Рисунок 1 – Рабочие органы навозоразбрасывателей
(В – рабочая ширина захвата машины)

Разбрасыватели с ленточными (рисунок 1, а) рабочими органами вносят удобрения в основном на ширину кузова машины. Хотя такое исполнение проще в изготовлении, его недостатками является малая рабочая ширина захвата, а следовательно, производительность машины, и неравномерность распределения ТОУ по ширине захвата, связанная с не измельчением крупных комков. С целью увеличения рабочей ширины захвата и внесения хорошо измельченных ТОУ применяются фрезерные рабочие органы (рисунок 1, б), которые используются в большинстве отечественных навозоразбрасывателей (МТТ-4,8,9,10; ПРТ-7А,11 «Бобруйскагромаш»). Доза внесения удобрения регулируется изменением скорости движения транспортера и скоростью движения самого агрегата по полю. Рабочая ширина таких машин не на много превосходит предыдущий тип, хотя качество внесения повышается. Конструкции с роторными (рисунок 1, в) рабочими органами применяются чаще для разбрасывания приготовленного компоста или перепревшего навоза из буртов (РУН-15А, Б). У таких разбрасывателей ширина захвата достигает 30 метров, однако при этом существует высокая неравномерность распределения удобрений по полю.

Широкое применение получили конструкции кузовных навозоразбрасывателей с рабочими органами в виде измельчающих фрезерных вальцов с наклонными (рисунок 2, а), вертикальными (рис. 2, б), горизонтальными осями и распределяющими дисками (рисунок 2, в) (*Tebbe, Bergmann, Miro, Joskin, Annaburger, Hawe, Kemper, Samson, Strautmann, LMR Azene*).



а) б) в)

Рисунок 2 – Фрезерные рабочие органы

В конструкциях зарубежных разбрасывателей используются шнеколопастные и цепочные рабочие органы (рисунок 3 а, б). Недостатком данных конструкций является малая рабочая ширина захвата 2...4 м, который может быть кстранен установкой дополнительных распределяющих дисков (рисунок 3, в). Кроме того, на работу цепочных рабочих органов существенное влияние оказывают физико-механические свойства удобрений, которые влияют на равномерность распределения по поверхности поля.



а) б) в)

Рисунок 3 – Шнеколопастные (а) и цепочные (б, в) рабочие органы

Многообразие рабочих органов для внесения твердых органических удобрений ставит задачу выбора рационального их сочетания при решении вопросов увеличения

производительности машины, качества внесения удобрений и снижения удельной энергоемкости на выполнение операции. С этой точки зрения, на наш взгляд, наиболее перспективным является использование измельчающих фрезерных вальцов с распределением дисковыми рабочими органами.

Литература

1. Марченко Н.М., Личман Г.И., Шебалкин А.Е. Механизация внесения органических удобрений. – М.: ВО «Агропромиздат» 1990. – 207с.

УДК 631.358

АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ РАЗДЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЛЬНА

Трибуналов М.Н., канд. техн. наук, доцент

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

Лен-долгунец – одна из древнейших культур, которая выращивается в мире около 9 тыс. лет. В X-XI веках он стал основным прядильным растением на Беларуси. Биологическая особенность льна-долгунца заключается в том, что наибольшее количество и качество волокна получают при теребления льна в фазе ранней желтой спелости. Семена же в этот период имеют пониженную жизнеспособность, необходимую для использования на семенные цели. Для получения кондиционных семян уборку льна необходимо проводить в фазе желтой спелости.

Развитие средств механизации уборки льна на протяжении нескольких десятилетий идет по двум направлениям. Первое из них подчинено особенностям созревания компонентов урожая льна – волокна и семян. Это раздельный способ уборки, когда вылежка тресты, сушка и дозревание семян производится в поле на льнище. При соблюдении сроков уборки качество продукции, полученной по этой технологии, как правило, высокое. Однако, разрыв во времени технологии нарушает поточность процесса уборки, увеличивает трудоемкость. Второе направление – совмещение всех уборочных операций. Это комбайновый способ уборки, при котором теребление, очес семенных коробочек и расстил стеблей совмещены и производятся одной машиной – комбайном. Уборка менее трудоемка и обладает поточностью. Однако комбайновый способ породил новые проблемы, которые полностью не решены до настоящего времени. Семена, минуя стадию дозревания, с ворохом поступают на искусственную сушку, в результате этого ухудшаются их посевные качества.

Для сушки и обмолота вороха требуются специализированные пункты, на строительство которых затрачиваются значительные капитальные вложения, а на обслуживание – затраты труда. Для получения семян кондиционной влажности из вороха удаляется влага с помощью активного вентилирования подогретым воздухом. При уборке льна-долгунца в фазе ранней желтой спелости получают льноворох с влажностью 45-55%, для сушки которого при урожайности 10 ц/га волокна, на агрегате КСПЛ-0,9 затраты составляют: топливо – 114,3 кг/га и электроэнергии – 157,1 кВт·ч/га [1].

Раздельная уборка льна при благоприятных погодных условиях позволяет снизить влажность льновороха до 20-25%, и следовательно, затраты на энергоносители для сушки льновороха снизятся практически в два раза [2]. Вместе с тем комбайновый способ уборки льна-долгунца является всепогодным, что крайне важно в дождливые годы в период уборки урожая льна. В настоящее время в нашей республике повсеместно применяется комбайновый способ уборки льна на основе прицепных льнокомбайнов ЛК-4А и самоходных КЛС-3,5. При комбайновом способе уборки однозначно теряется часть урожая волокна или семян из-за биологических особенностей льна-долгунца. Величина потерь интенсивно возрастает со смещением уборки в фазу полной спелости культуры.

Согласно Стратегии развития льняного комплекса Республики Беларусь на 2008-2010 годы и по опыту европейских стран, в целях сокращения сроков уборки льна, получения высокого урожая льнотресты и семян, республика переходит поэтапно на раздельную уборку льна с обмолотом семян на льнозаводе и с использованием высокопроизводительной самоходной техники [3]. Реализация Стратегии развития льняного комплекса приведет к значительному повышению урожайности льна, экономии энергозатрат, поможет наладить масштабный выпуск продукции углубленной переработки, пользующейся спросом на внутреннем и внешнем рынках. Для получения необходимого объема льноволокна будет убираться 60 тыс. га и 20 тыс. га предназначаются на

семеноводческие цели. Посевы льна, предназначенные для получения валового сбора льноволокна на которых будет применена раздельная уборка, составят по годам: 2009 год – 15 тыс. га (25 процентов товарных посевов), 2010 год – 21 тыс. га (35 процентов), а с 2011 года с учетом модернизации льноперерабатывающих предприятий, где предусмотрен очес семенных коробочек в технологической линии все 60 тыс. га (100 процентов товарных посевов). Это позволит проводить тереблениe льна в более сжатые сроки (10-15 дней) в оптимальную фазу (ранняя желтая спелость). Семеноводческие посевы, 20 тыс. га будут убираться прямым комбайнированием в фазе полной желтой спелости. Для этих целей будут использоваться производимые на ПО «Гомсельмаш» самоходные льноуборочные льнокомбайны КЛС-3,5 и прицепные льнокомбайны ЛК-4А. В перспективе с 2011 года планируется полностью обеспечить уборку этих посевов самоходными комбайнами. Для раздельной уборки льна европейского типа будет поставлено 125 двухпоточных льнотеребилок. Их производство организуется на базе предприятия ДП «Щучинский ремонтный завод» совместно с бельгийской фирмой «Depoortere»: в 2009 году – 25 машин, в 2010 – 50 машин. Одновременно РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно с французской фирмой «Dehondt» организует производство в 2009 году – 25, в 2010 году – 25 самоходных двухпоточных льнотеребилок.

Для приготовления льнотресты высокого качества ДП «Щучинский ремонтный завод» на основе совместного производства поставит 140 самоходных однопоточных оборачивателей с фирмой «Depoortere», а РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» – 100 самоходных однопоточных оборачивателей с фирмой «Dehondt». Руллонирование льнотресты будет осуществляться высокопроизводительными самоходными пресс-подборщиками. На основе совместного производства будет поставлено: ДП «Щучинский ремонтный завод» – 40 пресс-подборщиков с фирмой «Depoortere» и РПДУП «Экспериментальный завод» РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» – 50 машин с фирмой «Dehondt». По поручению Совета Министров Республики Беларусь в уборочный сезон 2008 года Белорусская МИС провела эксплуатационно-технологическую оценку самоходных льноуборочных машин фирмы «Depoortere»: льнотеребилки самоходной двухпоточной; подборщика-очесывателя самоходного однопоточного; оборачивателя лент льна самоходного однопоточного; пресс-подборщика рулонного самоходного однопоточного. В результате проведенных оценок были сделаны выводы о том, что все испытуемые машины по своим показателям соответствуют требованиям отраслевого регламента [4]. В качестве основного недостатка отмечена низкая комфортность условий работы оператора на машинах, не оборудованных кабиной из-за повышенной запыленности и шума на рабочем месте оператора. Также было отмечено, что выполнять технологический процесс на более высоких скоростях на всех машинах не представилось возможным вследствие неудовлетворительного микрорельефа поверхности поля из-за низкого качества предпосевной поверхностной обработки почвы. Опыт эксплуатации самоходных льноуборочных машин в сезоне 2009 года показал высокую эффективность этих машин и позволил вытеребить лен в оптимальные агротехнические сроки, несмотря на то, что большинство посевов были полеглыми и покрученными. Необходимо отметить, что эффективное использование самоходных льноуборочных машин в основном зависит от величины и качества выращенного урожая льна. Поэтому внедрение этих машин предъявляет повышенные требования к сортам и технологии возделывания льна, то есть к строгому соблюдению норм отраслевого регламента на возделывание и уборку льна.

Литература

1. Льноводство: реалии и перспективы: сборник научных материалов международной конференции на РУП «Институт льна» (д. Устье Оршанского района Витебской области) 25-27 июня 2008 года. - Могилев: Могилев. обл. укруп. тип., 2008. – 408с.

2. Лен Беларуси: монография/РУП «Белорусский НИИ льна»; под редакцией И.А. Голуба. – Минск: ЧУП «Орех», 2003. 245 с.

3. Стратегия развития льняного комплекса Республики Беларусь на 2008-2010 годы, Минск, МСХиП РБ, 2008 г. 23 с.

4. Отраслевой технологический регламент «Возделывание льна-долгунца с применением новых форм комплексных удобрений». Типовые технологические процессы. НАН Беларуси, МСХиП РБ, Минск, 2005 г.

УДК 631.171:502.174

ОПЫТ И СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСО МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ

Русан В. И., д.т.н., профессор, Ходыко С.С. к.т.н., гл. энергетик

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
«Миноблмясомолпром»
г. Минск, Республика Беларусь

Современная ситуация диктует необходимость сокращения энергетической составляющей в себестоимости продукции при увеличении наукоемкости и, как следствие, повышение потребительских качеств выпускаемого продукта должно быть приоритетным. Основными составляющими снижения энергоемкости продукции, как правило, являются выполнение доведенного целевого показателя по энергосбережению и реализация программ по энергосбережению с проведением реконструкции производств в рамках инвестиционных проектов, включенных в различные государственные программы. **Выполнение доведенного целевого показателя по энергосбережению.** Целевой показатель по энергосбережению за 1-е полугодие 2009 г. по ГУ «Миноблмясомолпром» составил «минус 13,3 %», в т.ч. по молочной отрасли - «минус 11,4 %» и по мясной отрасли — «минус 16,6 %».

Анализ производственно-хозяйственной деятельности подведомственных организаций, а также мировой и отечественный опыт управления энергосбережением показывают, что не выполнение доведенного целевого показателя «минус 13,5 %» в ряде нижеследующих подведомственных организаций произошло по следующим основным причинам: нарушение пропорций в минус 13,5% между темпами ростатоварной продукции и темпами роста энергозатрат связано в первуюочередь со снижением темпа реализации продукции, в том числе экспортных поставок при ее постоянном темпе производства. Это вызвано директивно установленной ценовой политикой, конъюнктурой рынка и соответствующими требованиями страны-импортера. Кроме того, на хранение не реализованнойготовой продукции требуются дополнительные энергетические затраты, на ее хранение, а также на переработку или утилизацию; увеличение темпа роста энергозатрат при недостаточном темпе роста товарной продукции. В молочной отрасли это связано как свнедрением новых технологий и оборудования, так и с рыночной востребованостью, а, следовательно, и расширением объемов выпуска энергоемкой продукции (казеина технического, сухого обезжиренного молока и др.). В мясоперерабатывающей отрасли наблюдаются, в основном, стабильные темпы роста товарной продукции и энергозатрат.

Реализация программ по энергосбережению. В программе энергосбережения по сельскому хозяйству и продовольствию Минской области на 2009 год организации, подведомственные ГУ «Миноблмясомолпром», занимают лидирующее положение. Анализ программ по энергосбережению показывают, что 90% финансирования мероприятий по энергосбережению осуществляется за счет кредитов банков и собственных средств организаций. Ряд объективных причин, в том числе мировой кризис, нарушения экспортных поставок мясо-молочной продукции в Российскую федерацию и оптимизация структуры молокоперерабатывающих предприятий оказали негативное влияние на реализацию некоторых мероприятий программы энергосбережения 2009 года. Проведенный анализ условий выполнения программы энергосбережения по сельскому хозяйству и продовольствию Минской области на 2009 год выявил следующие основные причины. Срывы подведомственными организациями реализации мероприятий годовых отраслевых и областной программ по энергосбережению произошли из-за отсутствия собственных и бюджетных средств, выделения бюджетных финансовых средств в поздние сроки и в недостаточном количестве на запланированные мероприятия, невозможности замены на более дешевые мероприятия, а также из-за отсутствия в подведомственных организациях специалистов по управлению энергосбережением. В докладе приводится подробный анализ установленных причин невыполнения мероприятий программ по энергосбережению предприятий мясомолочной отрасли Минской области. Мировой и отечественный опыт показывают, что управление энергосбережением и охраной окружающей среды – одна из важнейших составляющих успеха производственно-хозяйственной деятельности, начиная с

предприятия или организации и кончая отраслью или народно-хозяйственным комплексом страны в целом. Заниматься этим сложно и немногие этим занимаются, так как это требует обращения к множеству сложных финансово-экономических и организационных проблем. Но в это же время низкий уровень управления энергосбережением является основной причиной, тормозящей реализацию программ по энергосбережению.



В связи с этим существующая стратегия энергосбережения, в том числе и базирующаяся на доведении единого показателя по энергосбережению для организаций с различной степенью развития без требуемого для его реализации финансирования, требует коренного пересмотра. Основой должна быть оценка потенциала энергосбережения путем установления связи стоимости и возможности реализации новых технических и организационных решений. Мировой и отечественный опыт показывают, что успех любого дела равен произведению значения поставленной цели на величину вложенных ресурсов для достижения поставленной цели и величину воздействия. Причем, это произведение должно быть больше суммарной величины сопротивления успеху. Это можно представить следующим образом:

а) графическим изображением (рисунок)

б) математическим выражением $У = Ц \times Р \times Д > С$,

где – У- величина успеха; Ц – значение поставленной цели; Р – величина вложенных ресурсов для достижения поставленной цели; Д – величина приложенного действия; С – суммарная величина сопротивления успеху.

Исходя из изложенного и сложившейся ситуации видно, что экономический эффект по реализации стратегии энергосбережения достигался на: первом этапе за счет наведения элементарного анализа и устранения бесхозяйственности, а на втором этапе требовались определенные финансовые средства для выполнения организационно-технических мероприятий. На третьем этапе требуются существенные финансовые вложения для выполнения кардинальных научно-исследовательских и опытно-внедренческих работ. Причем объем финансирования должен быть пропорциональным доводимому показателю по энергосбережению. В ближайшей перспективе величину доведенного показателя по энергосбережению будет определять не столько объемы финансирования в энергосбережение, сколько уровни развития техники и новые энергосберегающие технологии.

УДК 631.371:620.09

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОАО «БЕЛОВЕЖСКИЙ»

Мороз Ю.Д., к.э.н., директор ОАО «Беловежский» Каменецкого района Брестской области

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК УО «Белорусский аграрный технический университет» г. Минск, Республика Беларусь

ОАО «Беловежский» Каменецкого района Брестской области – это современное, крупное, высокомеханизированное предприятие, включающее свинокомплекс на 108 тыс.голов, мясокомбинат и другие подразделения. В последнее время к нему присоединены три хозяйства и сейчас ОАО «Беловежский» имеет около 13 тыс.га сельхозугодий и 10 тыс.га пашни, фермы крупного рогатого скота, машинные дворы, социально-культурные

учреждения и др.

Работы по энергосбережению на ОАО «Беловежский» начались с 1999 года с замены ламп ИКЗК на греющие плиты и греющие полы на 3 и4 участке цеха воспроизводства и перевода сушильного хозяйства в урочище Марцелин на природный газ. Начиная с 2002 года выполнен ряд крупных энергосберегающих мероприятий таких как: децентрализация теплоснабжения мясокомбината (экономия составила 1050 т.у.т.при затратах 788 млн.рублей); децентрализация теплоснабжения комплекса (2781 т.у.т. затраты 2420 млн.рублей); замена аммиачной компрессорной мясокомбината на установки, работающие на хладоне; установка экструдера вместо котла КВМ-4,6А; термореновация зданий 3 и 4 участка с установкой подвесных потолков с заменой системы вентиляции; монтаж топочных и печей на местных видах топлива во вспомогательных производствах и коровниках взамен САОСов; перевод 6-го участка цеха откорма на сухое кормление (снижение потребления кормов, электроэнергии); перевод 5-го участка цеха откорма на жидкое кормление (снижение потребления); утепление торцов зданий цеха откорма и реконструкция системы вентиляции цеха откорма (отказ от отопления сократил потребление электроэнергии). Внедрение технических, технологических, а также ряда организационных мероприятий позволило увеличить производство свинины без увеличения потребления энергоносителей. Динамика производства свинины и потребления энергоносителей приведена в таблице и показана на графике.

Такое крупное предприятие потребляет и много энергии, которая имеет существенную составляющую в структуре себестоимости производимой продукции. Тем не менее, если раньше за год потреблялось около12 млн кВт.часов электроэнергии, более 7,5 тысяч тонн условного топлива, то в последние годы - 8-10 тыс. кВтч электроэнергии и 7 тыс т.у.т., хотя производство продукции в денежном выражении увеличилось в 2,2 раза.

Таблица – Показатели по энергосбережению ОАО «Беловежский» Каменецкого района Брестской области

Показатели	Годы								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	% 2008 г. к 2002 г.	% 2008 г. к 2007 г.
Котельно-печное топливо,т.у.т	4165	4491	4184	3996	4137	4226	3830	92	91
Теплоэнергия,т.у.т.	230	160	3	55	77	41	45	20	110
Злектроэнергия.т.у.т.	3125	3184	3264	3763	3812	3257	3112	100	96
Итого потреблено ТЭР.т.у.т.	7520	7835	7548	7882	8119	7537	6998	93	93
Коэффициент энергосбережения,%					-5,3	-19	-14,3		-4,7
Стоимость валовой продукции в сопоставимых ценах 2008 года, млн.руб.	44608	52047	61730	72805	80281	86265	98257	220	114
Потребление ТЭР на 1 млрд.руб.валовой продукции в сопоставимых ценах,т.у.т.	169	151	122	108	101	87	71	42	82



Рисунок – Потребление ТЭР и рост производства валовой продукции в сопоставимых ценах в % к 2002 году

Таким образом, проведение реконструкции, внедрение энергосберегающих технологий и других организационных мероприятий позволило к уровню 2002 года увеличить производство продукции в сопоставимых ценах в 2,2 раза, снизить потребление топливно-энергетических ресурсов на 1ц привеса (т.у.т.) на 58%, в том числе потребление газа на 66%, электроэнергии на 51%. Поэтому по результатам рейтинговой оценки 100 лучших агропромышленных предприятий Беларуси по итогам 2008 года ОАО «Беловежский» занято 8 место, получив на 1 балло-гектар прибыль в объёме 36,6 тыс.рублей при кадастровой оценке сельхозугодий в 35,4 балла.

УДК 664.69

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФОРМОВАНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Торган А.Б.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Современный макаронный пресс состоит из двух самостоятельных машин: тестомесителя с дозирующими устройствами и прессующего устройства. Основным из них является прессующее устройство, состоящее из шнекового канала, нагнетающего шнека, предматричной камеры или тубуса и матрицы с формующими вставками-фильерами. От выбора рациональной конструкции этих элементов зависит производительность прессового оборудования, качество получаемой готовой продукции, долговечность рабочих органов. Все технологические узлы пресса взаимоувязаны в единую систему. В тестомесителе лишь предварительно смешиваются ингредиенты до образования порошкообразного теста в виде мелких крошек и небольших крупинок, т.е. происходит увлажнение муки водой. Такое тесто непригодно для непосредственного прессования. Из тестомесителя тесто поступает в канал шнековой камеры, где крошковая масса под воздействием шнековой лопасти постепенно уплотняется и пластифицируется, приобретая структуру стандартного макаронного теста. Затем тесто выпрессовывается через матрицу. В существующих прессах перфорированная матрица пропускает только 10-20 % нагнетаемого шнеком теста. В' результате этого в прессующих узлах создается противодавление[1,2].

При работе пресса уплотненное макаронное тесто выпрессовывается через матрицу не равномерно, а прядями разной длины. Так, при работе на прессе ЛПЛ-2М тесто выпрессовывается в центре с наибольшей скоростью, а по мере удаления от центра скорость прессования уменьшается, вновь увеличиваясь в самых крайних точках. Высокая скорость прессования в центре обусловлена законом течения вязкой пластичной массы в канале круглого сечения. Так же можно рассматривать и предматричное пространство, в котором давление максимально в центре и уменьшается в периферийных зонах. Увеличение скорости

выпрессовывания у внутренних стенок камеры обусловлено повышением температуры теста приблизительно на 5-7 ^{0}С. Повышение температуры происходит за счет прилипания теста к внутренней поверхности камеры, что в свою очередь приводит к интенсивному трению пристенных слоев. При этом механическая энергия превращается в тепловую, вследствие чего, температура теста повышается. Разогретое тесто обладает меньшей вязкостью, а значит, течет по стенкам матричных отверстий с большей скоростью. Общенаучные данные подтверждают, что увеличение температуры вязкой пластичной массы всего на несколько градусов приводит к увеличению скорости течения в 1,5-2 раза. Между тем разница в скорости выпрессовывания чревата для производителя последствиями: увеличиваются потери за счет обрезков и в готовой продукции повышается доля брака в связи с разной длиной макарон [3]. Также на скорость выпрессовывания теста влияет и конструкция вкладыш-фильер матрицы. Если тесто, проходя по профилю вкладыш-фильеры встречает дополнительные сопротивления, то это приводит к уменьшению скорости прессования, увеличению гидравлического сопротивления, повышению энергоемкости процесса, а также к скорейшему истиранию фторопластовых вставок. В результате сокращается срок их эксплуатации и возникает необходимость преждевременной замены.

Поэтому перед разработчиками макаронного пресса стоят задачи – повысить производительность, снизить энергозатраты, улучшить качество получаемой продукции, уменьшить количество брака. Занимаясь изучением данных проблем, кафедра «Технологии и техническое обеспечение процессов переработки сельскохозяйственной продукции» работает по заданию региональной научно-технической программы «Разработка технологий, технических средств и механизмов, обеспечивающих повышение эффективности сельского хозяйства, промышленности и социальной сферы Минской области на 2007-2010 гг.» по теме «Разработать и внедрить новые конструкции формующих механизмов для изготовления макаронных изделий для филиала «Боримак» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскоблхлебпродукт». На филиале «Боримак» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» с 2005 г. введена в эксплуатацию итальянская линия по производству короткорезанных трубчатых макаронных изделий фирмы FAVA производительностью 9000 кг/час. Линия укомплектована 10 матрицами стоимостью около 5 тыс. евро каждая. Поэтому частая замена матриц с вкладыш-фильерами является достаточно затратной для предприятия. В связи с этим возник вопрос импортозамещения итальянской матрицы с вкладыш-фильерами на отечественный усовершенствованный аналог.

В настоящее время на кафедре разработана и изготовлена матрица с вкладыш-фильерой, предназначенная для формования короткорезанных трубчатых макаронных изделий. Данная матрица создана на основе законов «золотой» пропорции и предпочтительных чисел ряда Фибоначчи, а вкладыш-фильера в матрицу имеет повышенную проходную способность и оптимизированные конструктивные параметры. Для подтверждения положительного эффекта совершенствования конструкции матрицы и вкладыш-фильеры разработан и смонтирован экспериментальный стенд. Он основыван на базе пресс-автомата для производства макаронных изделий МИТ-2 ТУ РБ 200167377.002-2001 и контрольно-измерительной аппаратуры для измерения основных параметров процесса формования макаронных изделий. Контрольно-измерительная аппаратура соединена с компьютерной системой контроля параметров процесса формования. Схема экспериментального стенда представлен на рисунке

Экспериментальный стенд состоит из следующих основных сборочных единиц: смесительного бункера с перемешивающим валом, привода смесительного бункера, бункера экструдера с подающим валом, экструдера со шнеком, матрицы, привода экструдера, сварной рамы с опорами, пульта управления, блока электрооборудования и узла обдува макаронных изделий. Смесительный бункер 5 предназначен для приготовления теста в виде гранул и представляет собой стальную емкость с дном, выполненным по радиусу. Сверху бункер закрывается крышкой. На корпусе смесительного бункера закреплен привод 19, который через червячный редуктор 4 приводит во вращение перемешивающий вал 18, расположенный внутри бункера. Включенне привода смесительного бункера осуществляется автономно с пульта управлення 24. Смесительный бункер имеет возможность поворота вокруг горизонтальной оси для перегрузки теста в бункер экструдера. Для плавного поворота смесительного бункера оттягивается рукоятка фиксатора и осуществляется поворот на 90° в сторону бункера

экструдера. Перед опрокидыванием поднимается крышка бункера. Для предохранения от случайного травмирования крышка бункера снабжена путевым выключателем 20. Перегрузка готового теста из смесительного бункера в бункер экструдера осуществляется вручную. Бункер экструдера предназначен для питания экструдера гранулированным тестом. Бункер представляет стальную емкость с дном, выполненным по радиусу. В средней части бункера экструдера закреплен подающий вал 3, который направляет порции теста к окну, расположенному в нижней части бункера. В дальнейшем тесто захватывается шнеком 2 и продавливается через фигурные отверстия матрицы 1, которая закрепляется в корпусе с помощью гайки. Корпус экструдера 10 предназначен для размещения шнека и матрицы и представляет собой стальной патрубок с резьбовой горловиной и охлаждающей рубашкой. Шнек предназначен для продавливания теста через фигурные отверстия матрицы и представляет собой винт с постоянным шагом.

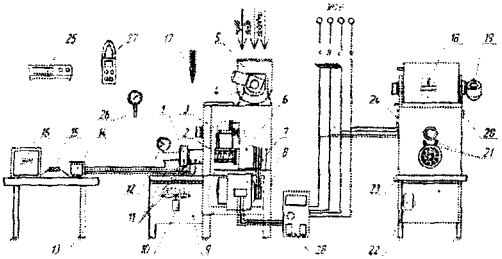


Рисунок 1 - Схема экспериментального стенда:

1 – матрица, *2* – шнек, *3* – подающий вал, *4* – червячный редуктор, *5* – смесительный бункер, *6* – привод прессующего корпуса, *7* – двигатель, *8* – рама, *9* – узел обдува, *10* – корпус экструдера, *11* – преобразователи термоэлектрические ТХК (L) - 1199, *12* – датчик давления АИР 10, *13* – стол, *14* - измеритель-регулятор микропроцессорный ТРМ – 148, *15* - преобразователь интерфейса, *16* – персональный компьютер, *17* – термометр, *18* – перемешивающий вал смесительного устройства, *19* – привод смесителя, *20* – путевой выключатель, *21* – штуцер охлаждающей рубашки, *22* – блок электрооборудования, *23* – лоток, *24* – пульт управления, 25 – весы электронные, 26 – тахометр АКИП 9201, 27 - электроизмерительные клещи ваттметр А-КИП 4022, 28 – преобразователь частоты Е2 - 8300-007Н

Рубашка на корпусе экструдера имеет два штуцера 21 для подвода и отвода охлаждающей воды с целью охлаждения матрицы. Рама 8 пресс-автомата предназначена для закрепления и размещения на ней всех функциональных узлов пресс-автомата, пульта управления 24 и блока электрооборудования 22. Рама выполнена из угловой стали в виде сварной металлоконструкции и облицована листовой сталью. Макаронные изделия падают на лоток 23, который лежит на подставке узла обдува макаронных изделий 9, имеющего свой электродвигатель. Дополнительно в прессующем корпусе устанавливаются три термопары в гильзах для наблюдения за изменением температуры по ходу прессования теста. В матрицу вмонтированны термопара и датчик давления, для контроля температуры и давления в предматричной камере. Проведение исследований на экспериментальном стенде позволит подтвердить преимущества разработанной конструкции матрицы с вкладыш-фильерами: уменьшение количества отходов в виде обрезков, повышение качества формования сырых макаронных изделий, снижение энергоемкости процесса за счет уменьшения гидравлического сопротивления по ходу движения теста через матрицу и увеличения ее пропускной способности. Кроме того будет решен вопрос импортозамещения на филиале «Боримак» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» по замене итальянских матриц с вкладыш-фильерами на линии по производству короткорезанных трубчатых макаронных изделий фирмы FAVA производительностью 9000 кг/час на отечественный усовершенствованный аналог.

Литература

1. Медведев, Г.М. Технология макаронного производства / Г.М.Медведев – М.: «Колос», 2000. - 272 с.

2. Медведев, Г.М. Технология и оборудование макаронного производства / Г.М.Медведев – М.: «Колос», 1984. - 280 с.

3. Чернов, М.Е. Оборудование предприятий макаронной промышленности / М.Е. Чернов – М.: «Пищевая промышленность», 1978. - 382 с.

УДК 615.849.19

ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАЗЕРОФОРЕЗА

Рыжевич А.А., канд. физ.-мат. наук, Солоневич С.В., Железнякова Т.А.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет"
Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси
УО «Белорусский государственный университет»
г. Минск, Республика Беларусь

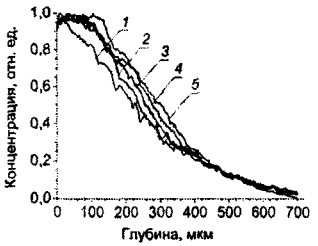


Рисунок 1 – Проникновение водного раствора родамина 6Ж в мышечную ткань без облучения (*1*) и при облучении лазерным светом постоянной интенсивности с длинами волн 660 (*2*), 690 (*3*), 785 (*4*) и 830 нм (*5*)

Неинвазивный лазерофорез – способ введения биологически активных препаратов в организм с помощью лазерного излучения через кожный покров или слизистые оболочки без нарушения их целостности. Он может использоваться наряду с обычными методами введения медпрепаратов для лечения и профилактики заболеваний у животных, в частности, на мясомолочных сельхозпредприятиях и в ветеринарных лечебницах. Достоинствами неинвазивного лазерофореза являются усиление терапевтического воздействия препаратов и возможность их локализованного введения в организм, благодаря чему уменьшается расход препарата, средняя концентрация препарата в организме животного и, как следствие, содержание препарата в конечной продукции. В работе предложены пути уменьшения энергозатрат при проведении лазерофореза. На рисунке 1 представлены графики распределения препарата-метки родамина 6Ж по глубине при введении его водного раствора в мышечную ткань без облучения и при облучении непрерывным излучением постоянной интенсивности для четырех длин волн. По этим графикам нами определены значения площади под кривой зависимости концентрации препарата от глубины и глубина проникновения препарата (по уровню половинной концентрации) при различных условиях. Для использовавшихся образцов биоткани наилучшие результаты получены при длине волны излучения 785 нм. Оптимальной длиной волны для осуществления лазерофореза является та, которая обеспечивает наибольшую глубину проникновения лазерного излучения внутрь биоткани. Применение излучения с оптимальной длиной волны может повысить эффективность лазерофореза при тех же энергозатратах в 1,2÷1,3 раза. В зависимости от различных условий и местонахождения участка биоткани даже для одного и того же организма значение оптимальной длины волны может варьироваться в пределах диапазона 700÷900 нм. Для увеличения эффективности лазерофореза в каждом конкретном случае целесообразно определять значение оптимальной длины волны с точностью хотя бы 30÷50 нм. Для этого может применяться устройство, схема которого представлена на рис. 2. Цилиндрическая компоновка светоприемника 5 и установленных вокруг него по линии окружности лазерных диодов (ЛД) 4 внутри измерительной головки устройства дает возможность обеспечить одинаковое расстояние от каждого ЛД до светоприемника. В зависимости от мощности используемых ЛД расстояние может изменяться от 2 до 5 мм. Количество ЛД, излучающих с различными длинами волн в диапазоне 700÷900 нм, может варьироваться от 3 до 8 в зависимости от необходимой точности определения оптимальной для лазерофореза длины волны.

Окошки 8 в корпусе 1 устройства пылевлагонепроницаемо закрыты стеклами 3.

Снаружи корпуса окошки окружены кольцевыми бордюрами 9 со скругленным профилем, предохраняющими стекла 3 от непосредственного контакта с биотканью и препятствующими попаданию света от ЛД в светоприемник 5 в результате многократных переотражений от поверхностей устройства и кожи. ЛД попеременно испускают импульсы лазерного излучения. Детектор-светоприемник 5 для каждого из ЛД 4 регистрирует значения мощности излучения, дошедшего до него в результате рассеяний внутри биоткани. Значения записываются процессором устройства, после чего все стекла 3 закрываются светонепроницаемой крышкой, поднимаются светонепроницаемые экраны 2 перед отверстиями 7 в центральной трубчатой перегородке 6 корпуса, и производится калибровочная серия поочередных импульсов всех ЛД. Отверстия 6 расположены на радиальных линиях, соединяющих каждый из ЛД со светоприемником, благодаря чему светоприемник регистрирует калибровочные значения мощности лазерного излучения для каждого из ЛД. Поскольку коэффициенты рассеяния биоткани для всех длин волн в диапазоне 700÷900 нм примерно одинаковы, по величине рассчитанных процессором устройства отношений калибровочных мощностей излучения ЛД к мощностям излучения тех же ЛД, дошедшего до приемника через биоткань в результате рассеяния, можно судить о том, излучение какого из ЛД проходит сквозь биоткань лучше. Для повышения достоверности при определении оптимальной длины волны желательно производить несколько измерений, изменяя ориентацию измерительной головки путем ее вращения вокруг оси симметрии измерительной головки светоприемника.

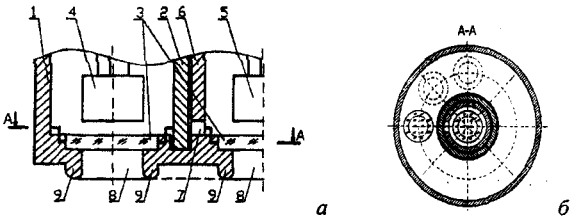


Рисунок 2 – Схема устройства для определения длины волны, оптимальной для проведения лазерофореза: *а* – разрез, *б* – сечение

При облучении клеток биоткани когерентным лазерным излучением на содержащиеся в них органеллы действуют градиентные силы, суммарное воздействие которых тем больше, чем больше глубина проникновения излучения. Перемещение органелл под влиянием градиентных сил активизирует транспорт веществ и тем самым делает лазерофорез более эффективным. По этой причине также следует использовать лазерное излучение на оптимальной длине волны.

Еще одна возможность для уменьшения энергозатрат при лазерофорезе появляется при применении импульсных режимов облучения. С помощью численного моделирования обнаружено, что при непрерывном облучении биоклетки в течение времени t излучением с длиной волны λ и постоянной интенсивностью $I(z)$ при наличии оттока тепла из нагретой клетки, предельно возможное изменение температуры $\Delta T^{\lim}(z) = bI(z)\tau$, где $b = \Delta\alpha(\lambda) / (\rho c)$, $\Delta\alpha(\lambda) = \alpha_1(\lambda) - \alpha_2(\lambda)$, $\alpha_1(\lambda)$, $\alpha_2(\lambda)$ – коэффициенты поглощения среды для областей 1 (клетки) и 2 (жидкости, окружающей клетку) соответственно, ρ, c – плотность и удельная теплоемкость среды в клетке; $\tau = L^2 / \chi$ – характерное время температурной релаксации клетки, L – линейный размер клетки, χ – коэффициент температуропроводности биоткани, $\chi = \kappa / (\rho c)$, κ – коэффициент теплопроводности биоткани. Для случая облучения биоткани в течение достаточно длительного промежутка времени ($t / \tau >> 1$) получаем, что изменение температуры структурного элемента при облучении его лазерным излучением постоянной интенсивности в течение конечного времени $t_{имп}$ составит $\Delta T_1(t_{имп}, z) = bI(z)\tau(1 - e^{-t_{имп}/\tau})$, при этом, если $t_{имп} \geq 4\,\tau$, то величина изменения температуры отличается от максимально возможной $\Delta T^{\lim}(z)$ менее чем на 1,83 %, т. е. за время порядка 4 τ практически достигается максимально возможное изменение температуры внутри биоклетки, а следовательно, и изменение объема клетки. После прекращения облучения во время $t_{пауз}$ паузы между

импульсами происходит довольно быстрое охлаждение структурного элемента $\Delta T_2(t, z) = bI(z)\tau(e^{t_{имп}/\tau} - 1)e^{-t/\tau}$. При $t_{пауз} \geq 4\,\tau$ величина отклонения температуры $\Delta T_2(t_{пауз}, z)$ отличается от 0 К менее чем на 1,83 % максимального значения $\Delta T^{lim}(z)$. Таким образом, замена непрерывного режима облучения на импульсный вместо однократного изменения приводит к циклическим изменениям объема клетки, прямо пропорциональным изменениям ее температуры. Поскольку при изменении объема клетки происходит выдвижение наружу подвижных элементов (липидов) в ее оболочке, и это выдвижение многократное, проницаемость клеточных мембран для молекул препарата при импульсном облучении получается большей, чем при непрерывном облучении. Можно модулировать интенсивность излучения импульсами различной формы, но прямоугольные импульсы являются самыми эффективными, т. к. диапазон изменения температуры клетки при их применении оказывается наибольшим (рисунок 3 *а*). Из рисунка 3 *б* следует, что глубина проникновения препарата по уровню ½ при лазерофорезе импульсным излучением увеличивалась в 1,16 раза, а общее количество введенного в ткань препарата – в 1,13 раза по сравнению с лазерофорезом непрерывным излучением, интенсивность которого в два раза превышала среднюю интенсивность импульсного.

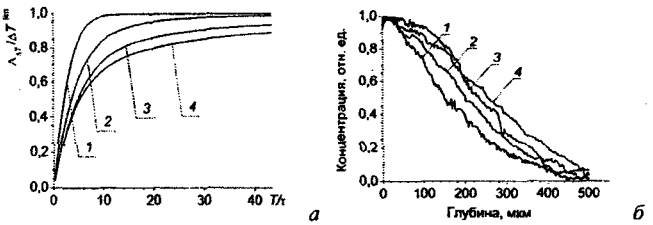


Рисунок 3 – Зависимость диапазона изменения температуры внутри клетки от длительности периода импульсов интенсивности излучения для прямоугольных (*1*), синусоидальных (*2*), симметричных (*3*) и несимметричных с коэффициентом асимметрии 1 (*4*) треугольных импульсов – *а*; усредненная экспериментальная зависимость концентрации введенного в биоткань препарата от глубины для образцов необлученных (*1*), облученных непрерывным излучением мощностью 10 мВт (*2*), облученных импульсным излучением со средней мощностью 5 мВт (*3*) и 10 мВт (*4*) – *б*

Численный расчет показал, что при реальных значениях параметров и микропараметров биоткани оптимальная частота следования прямоугольных импульсов интенсивности лазерного излучения находится в диапазоне 36÷350 Гц.

Таким образом, модуляция интенсивности лазерного излучения, имеющего оптимальную длину волны, в виде прямоугольных импульсов оптимальной длины и скважности, дает возможность увеличить эффективность лазерофореза более чем в 1,3 раза. При этом расход электроэнергии снижается в два раза, поскольку мощность накачки и затраты энергии на охлаждение лазерного диода, излучающего с постоянной интенсивностью, в два раза больше, чем аналогичные параметры для диода, работающего в импульсном режиме с пиковой интенсивностью, равной интенсивности непрерывного излучения. Работа частично поддержана БРФФИ (проект Ф08М-059).

УДК 631.333

РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ГРЕБНЕОБРАЗОВАНИЯ

Зыкун А.С., Лахмаков В.С. к.т.н, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

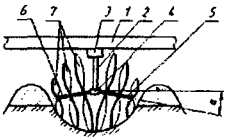
За рубежом активно используется гребневая технология возделывания картофеля, которая позволяет проводить почвозащитные и энергосберегающие мероприятия. При проведении предпосевного формирования гребней зарубежные специалисты считают, что это способствует повышению точности при использовании скоростных картофелесажалок,

позволяет избежать комкообразование, которое возможно при работе трактора с картофелесажалкой на только что обработанной почве.

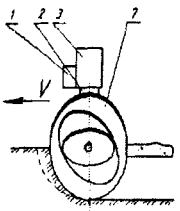
Формирование гребней под посадку картофеля, а также других сельскохозяйственных культур, выращиваемых на гребнях, производят машинами и агрегатами с пассивными и активными рабочими органами. Недостатком гребнеобразователей с пассивными рабочими органами являются: плохое крошение почвы, «зализывание» боковых стенок гребня, вследствие чего нарушается водно-воздушный режим. Анализ показывает, что как у нас, так и за границей всё шире внедряются машины-агрегаты с активными рабочими органами, что способствует снижению общих энергозатрат и достижению за один проход агрегата качественной подготовки поля под посадку картофеля. Почвообрабатывающие орудия с активными рабочими органами в сельскохозяйственном производстве применялись давно. Из-за применения машин с активными рабочими органам в различных почвенно-климатических условиях суждения об их использовании имели противоречивый характер.

Опыты по агротехнической оценке фрезерных машин были проведены П.А.Некрасовым и А.И.Антоновым. Они отмечают, что обработка почвы фрезой даёт пласт с большим содержанием зернистых и мелкокомковатых частиц почвы. При фрезерной обработке, по сравнению с плужной, почва медленнее самоуплотняется, создаются лучшие условия для её аэрации, общая пористость сохраняется с большей устойчивостью в течение всего лета. На основании своих опытов авторы сделал выводы, что принцип работы отвальных орудий должен быть пересмотрен, так как их основная цель перевернуть пласт – не является основной и обязательной во всех случаях. Представления о распылении почвы при фрезеровании зависят от конструкции машин.

Рабочий орган для гребнеобразования



Фиг 1



Фиг 2

Для внедрения гребневой технологии возделывания картофеля в наших условиях был предложен ротационный рабочий орган для гребнеобразования, сущность которого поясняется фигурами: на фиг.1 изображён рабочий орган; на фиг. 2 – то же, вид слева.

Рабочий орган устанавливается на раму 1 пропашного культиватора и содержит стойку 2, на которой крепятся редукторы 3 и 4. Вместо редуктора 3 может быть использован гидромотор. Редуктор 4 приводит во вращение валы 5 и 6, на которых закреплены эллиптические диски 7.

Рабочий орган работает следующим образом. Орган устанавливается на раме таким образом, чтобы он располагался в междурядье картофеля. При вращении валов 5 и 6 рабочие кромки эллиптических дисков производят рыхление, крошение и транспортировку почвы на вершину гребня, при этом осуществляется одновременное частичное или полное формирование гребня. Установка валов 5 и 6 под углом α исключает образование «мёртвой зоны» между секциями. Глубина обработки регулируется либо изменением положения органа относительно рамы орудия, либо изменением положения орудия относительно остова трактора. Таким образом, предлагаемая конструкция позволит улучшить качество рыхления и крошения почвы при гребнеобразовании, что приведёт к повышению урожайности картофеля, улучшению водно-воздушного режима для растений картофеля и создания угнетающих условий роста сорных растений.

Литература

1. Холодок Л.А., Лахмаков В.С. Водо- и энергосберегающие технологии в Агропромышленном комплексе. Монография. – Мн., 2004. – 208с.

2. Лахмаков В.С. Подготовка почвы с нарезкой гребней под картофель комбинированной машиной. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. – Мн., 1989. – с.190

УДК 621.311.017

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК

Полозова О.А., Алферова Т.В., к.т.н., доцент, Жуковец С.Г.
УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
г. Гомель, Республика Беларусь

Развитие АПК определяет социально- экономическую обстановку в обществе и уровень продовольственной безопасности страны. Развитие фермерского и подсобного хозяйства на основе индустриальных технологий по первичной обработке и переработке сельскохозяйственной продукции неразрывно связано с возрастанием потребления энергии и топлива. В настоящее время потребление ТЭР в АПК Беларуси составляет 3млн. т у.т. (10% от суммарного потребления), в т.ч. котельно-печного топлива - 0,9 млн.т у.т., тепловой энергии - 1,35 млн. т у.т., электрической энергии – 0,9 млн. т у.т.. При этом эффективность использования ТЭР невысока. По данным РУП «БелНИИагроэнерго» НАН Беларуси энергоемкость сельскохозяйственной продукции в 3-5 раз выше, чем в развитых странах. Так, на одну тонну говядины тратится 550 кВт·ч электроэнергии, на 1т свинины - в 2,5 раза больше. Совокупный расход энергоресурсов в производстве 1 тонны зерна составляет 28-30 т у.т.. Удельные расходы условного топлива и электрической энергии на производство 1000л молока составляют 17,1 т у.т. и 21 кВт·ч соответственно.

Одной из причин нерационального использования ТЭР в Агропроме (АПК) являются использование морально и физически устаревшего технологического оборудования. Более 70% электрооборудования сельхоз - предприятий эксплуатируются за пределами сроков амортизации. В этой связи, одним из направлений экономии ТЭР в АПК является применение на фермах современных систем охлаждения молока, позволяющих снизить расход электроэнергии и обеспечивающих использование потенциала тепловых ВЭР.

С этой точки зрения большой практический интерес представляет оборудование с косвенным охлаждением молока МТКО DIAN производства «Машиностроительной компании «Промтехника» (г. Брест).

Данная установка позволяет снизить удельный расход электрической энергии на охлаждение 1т молока до 12-14 кВт·ч, что на 30% меньше, чем на существующем оборудовании. Такая экономия достигается за счет: использования маломощных электродвигателей (мешалка 90 кВт, электровентиляторы – 2×350 Вт, насос ледяной воды-300 Вт и т.д.); забора наружного воздуха для охлаждения конденсатора; установки дополнительного теплообменника с водяным охлаждением; закрытой конструкции молочной емкости (термоса); оптимизации режима работы компрессора без пиковых нагрузок за счет запаса льда; применения спирального компрессора с большим КПД взамен поршневого.

Применение проточного предохладителя позволяет смешивать молоко нескольких доек и производить вывоз молока один раз в день либо через день, что приводит к снижению транспортных расходов. Использование предохладителем ледяной воды от самого холодильного оборудования МТКО DIAN охлаждает молоко до температуры ниже 10^0С еще до поступления его в танк, что является крайне важным для высокотехнологических молочных продуктов: йогуртов, детского питания и др. Кроме того, система мгновенного охлаждения молока снижает время охлаждения, а также позволяет заменить несколько малых холодильников на один большей емкости. Применение системы рекуперации позволяет использовать тепло молока на фермах для различных целей: для нагрева производственной воды и использования ее для мойки танка, доильного оборудования и молокопроводов; для поения животных; для дальнейшего подогрева в электро- и других нагревателях. При охлаждении 3000-3500 литров молока в сутки нагрев производственной воды в рекуперативном теплообменнике составляет до 1,5м^3 от 10^0С до 55^0С, это эквивалентно расходу электрической энергии, необходимой для нагрева такого же количества воды в сутки в размере 65кВт·ч. Окупаемость системы нагрева воды 8-10месяцев.

В заключение необходимо отметить, что оборудование с косвенным охлаждением молока МТКО отличается малой установленной мощностью по сравнению с прямым охлаждением, что позволяет снизить нагрузки на электрическую сеть и применять кабели меньшего сечения.

Литература

1. Врублевский Б.И., Лебедева С.Н. Основы энергосбережения - Г.: Центр научно-технических услуг «Развитие» , 2002.

2. Столяров Г.В. Обоснование энергосберегающих направлений развития сельского хозяйства». Экономика сельскохозяйственных предприятий, №4, 2002.

УДК 631. 43

ВЛИЯНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ СИЛЫ ТЯГИ НА РАЗРУШЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ ХОДОВЫМИ СИСТЕМАМИ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Орда А. Н., доктор технических наук, профессор, Шкляревич В. А.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

При взаимодействии ведущего колеса с почвой действуют силы сопротивления почвы сдвигу, силы трения между опорной поверхностью шины и почвой и силы среза почвенных кирпичей боковыми гранями почвозацепов. Передача крутящего момента колесом связана с буксованием δ. При этом происходит деформация и сдвиг почвы в горизонтальной плоскости. Наибольший сдвиг почвы S_{max} равен:

$$S_{max} = \delta L, \tag{1}$$

где L - длина опорной поверхности колеса.

Касательная сила тяги, развиваемая i-й осью многоосного колесного хода включает силу сопротивления почвы сдвигу $P_{cд}$ и силу трения протектора по почве P_{mp} [1]:

$$P_{к\,i} = P_{сд\,i} + P_{mp\,i}. \tag{2}$$

Составляющая касательной силы тяги, развиваемая i-ым колесом за счет сопротивления почвы сдвигу $P_{сд\,i}$, равна

$$P_{сд,} = (1 - k_н)\int_0^{L_i} \nu B\tau(x)dx, \tag{3}$$

где $k_н$ - коэффициент насыщенности рисунка протектора; L_i - длина контакта i-того колеса с почвой, м; ν - коэффициент, зависящий от состояния почвы и давления воздуха в шине; B - ширина колеса, м; $\tau(x)$ - функциональная зависимость между напряжением сдвига и деформацией почвы.

Для определения напряжений сдвига τ в зависимости от деформации S Покровский Г. И. использовал гипотезу о "контактной" сущности прочности почв и предложил следующую формулу [2]:

$$\tau = \left(c_1 e^{-c_b S} + c_2\right)\left(1 - e^{-c_3 S}\right), \tag{4}$$

где c_1, c_2, c_3 и c_b - постоянные эмпирические коэффициенты.

В земледельческой механике наибольшее распространение находит следующая зависимость между напряжением σ сжатия и осадкой штампа h [1]:

$$\sigma = p_0 th\left(\frac{k}{p_0}h\right), \tag{5}$$

где p_0 - предел несущей способности почвы, Па; k - коэффициент объемного смятия почвы, Н/м^3.

Обобщая структурные особенности формул (4) и (5) и экспериментально установленные закономерности процесса сдвига связных почв, Кацыгин В. В. предложил следующую зависимость между напряжением сдвига τ и деформацией почвы [3]:

$$\tau = f_{ck}\sigma\left[1 + \frac{f_{np}}{ch\left(S/k_\delta\right)}\right]th\left(\frac{S}{k_\delta}\right), \tag{6}$$

где f_{ck} - коэффициент трения скольжения; f_{np} - приведенный коэффициент трения.

$$f_{np} = \frac{4f_n - 3f_{ck}}{2f_{ck}}, \tag{7}$$

где f_n - коэффициент трения покоя; k_δ - коэффициент деформации, м;

$$k_\partial = \frac{S_0}{Arch\left(\left(1+\sqrt{1+8f_{np}^{\,2}}\right) / 2f_{np}\right)}, \qquad (8)$$

где S_0 - величина деформации, соответствующая максимальному касательному напряжению, м.

Из зависимостей (3) и (8) находим составляющую касательной силы тяги, развиваемую i-ым колесом за счет сопротивления почвы сдвигу $P_{сдi}$:

$$P_{сдi} = (1-k_н)\int_0^{L_i} \nu B f_{ск i}\sigma_i \left[1+\frac{f_{npi}}{ch\left(\delta x_i/k_\partial\right)}\right] th\left(\frac{\delta x}{k_\partial}\right)dx, \qquad (9)$$

где δx- длина элементарной площадки.

Контактное напряжение распределено по длине неравномерно. При аппроксимации эпюры распределения напряжения параболой [4] получено следующее соотношение между максимальным и средним напряжениями:

$$\sigma_{max\,i} = \frac{3}{2}\sigma_{cp\,i} = \frac{3}{2}\,\frac{R_i}{\nu B L_i}, \qquad (10)$$

где R_i - нормальная реакция почвы, действующая на колесо, Н.

Интегрируя зависимость (9), окончательно получаем с учетом формулы (10) составляющую касательной силы тяги за счет сдвига почвы $P_{сдi}$:

$$P_{сдi} = (1-k_н)\frac{f_{ск}k_\partial R_i}{\delta L_i}\left\{\ln ch\left(\frac{\delta L_i}{k_\partial}\right) - f_{np}\left[\frac{1}{ch\left(\delta L_i/k_\partial\right)}-1\right]\right\}, \qquad (11)$$

Составляющая касательной силы тяги за счет трения резины протектора по почве [4]:

$$P_{mpi} = k_н \sigma_{cp\,i}\nu B_k L_i \mu_{ск}, \qquad (12)$$

где $\mu_{ск}$ - коэффициент трения скольжения резины протектора по почве.

Коэффициент трения скольжения зависит от скорости проскальзывания и нормального давления в пятне контакта [5]:

$$\mu_{ск} = \mu_п + \left[\left(\mu_{усл} - U\delta\right) - \mu_п\right]\left[1-\frac{1}{\theta^n}\right], \qquad (13)$$

где $\mu_п$ – коэффициент трения резины протектора о почву при отсутствии буксования; $\mu_{усл}$- условный коэффициент трения скольжения резины протектора при $\theta \to \infty$ и $\delta \to 0$; U - угловой коэффициент; θ - коэффициент проскальзывания $\theta = 1/(1-\delta)$; n - параметр, зависящий от типа и состояния почвы.

Зависимость (12) с учетом формул (10) и (13) примет вид:

$$P_{mpi} = k_н R_i\left\{\mu_п + \left[\left(\mu_{усл} - U\frac{R_i}{\nu B L_i}\right) - \mu_п\right]\left[1-(1-\delta)^n\right]\right\}. \qquad (15)$$

Подставив зависимость (11) и (14) в формулу (2), получим касательную силы тяги i-го колеса:

$$P_{k_i} = (1-k_н)\frac{f_{ск}k_\partial R_i}{\delta L_i}\left\{\ln ch\left(\frac{\delta L_i}{k_\partial}\right) - f_{np}\left[\frac{1}{ch\left(\delta L_i/k_\partial\right)}-1\right]\right\} + \qquad (16)$$
$$+ k_н R_i\left\{\mu_п + \left[\left(\mu_{усл} - U\frac{R_i}{\nu B L_i}\right) - \mu_п\right]\left[1-(1-\delta)^n\right]\right\}$$

Зависимость (16) позволяет определить соотношение сил сопротивления почвы сдвигу и трения протектора о почву, определяющих касательную силу тяги. Особенно большое значение приобретает указанное соотношение сил для колесных систем, когда каждое последующее колесо движется по следу предыдущего.

Если шины оснащены развитыми почвозацепами, то след от прохода первого колеса имеет рифленый характер. При проходе второго колеса по следу первого затрачивается определенная работа на разрушение выступов почвы (почвенных «кирпичей») и последующее сжатие почвы под колесом в вертикальном и горизонтальном направлениях (образование новых «кирпичей»). Опытами установлено, что в данном случае сопротивление качению заднего колеса больше, чем переднего [6].

Проанализируем возможности развития высокой касательной силы тяги без образования почвенных «кирпичей». Сцепление колеса с почвой осуществляется при буксовании колеса. Величина буксования зависит не только от состояния почвенной поверхности, но и от рисунка протектора шины. При развитых почвозацепах поверхность сдвига колеса при предельном буксовании, то есть при срезе почвенных «кирпичей», проходит чаще всего по поверхности выступов почвозацепов. В этом случае составляющая касательной силы тяги за счет трения колеса о почву менее существенна, чем составляющая силы, осуществляемая за счет сопротивления сжатию и сдвигу почвы в продольном направлении. В описанном случае наблюдается рифленая поверхность в следе колес, что имеет отрицательные последствия в случае ходовой системы, когда колеса движутся по одному следу. Если же протектор шины обеспечивает высокое сцепление с почвой не за счет сдвига почвы развитыми почвозацепами, а в результате трения протектора шины с почвой, то можно добиться отсутствия впадин и выступов почвы в следе качения колеса. Исследованиями установлено, что при продольном сдвиге тела по почве имеет место деформация почвы не только на поверхности сдвига, но и на достаточно больших глубинах в почвенном массиве. Эти глубинные деформации почвы и способствуют увеличению касательного напряжения при сдвиге.

Поэтому рекомендуется применять протекторы шин, обеспечивающие хорошее сцепление с почвой не за счет сдвига почвы развитыми почвозацепами, а за счет трения протектора о почву. Благодаря этому в следе первого колеса удается избежать рифленой поверхности, а следовательно удается снизить затраты энергии на разрушение почвенных кирпичей при передвижении последующих колес.

Литература

1. Кацыгин, В. В. Влияние параметров колесных движителей на тягово-сцепные свойства тракторов / В. В. Кацыгин, А. Н. Орда, А. Я. Котлобай // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - Минск, 1982. 4. - с. 28 - 30.

2. Воронин, А. Д. Основы физики почв / А. Д. Воронин. - М.: Издательство МГУ, 1986. - 244 с.

3. Кацыгин, В. В. Вопросы сельскохозяйственной механики / В. В. Кацыгин. - Минск: Ураджай, 1964. - т. 13. - с. 5 - 147.

4. Кацыгин, В. В. Номинальные тягово-сцепные качества многоосных колесных ходовых систем / В. В. Кацыгин, А. Н. Орда, А. Я. Котлобай // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - Минск, 1978. 15. - с. 73 - 89.

5. Ульянов, Н. А. Теория самоходных землеройно-транспортных машин / Н. А. Ульянов - М.: Машиностроение, 1969. - 520 с.

6. Ксеневич, И. П. О работе тракторных тандем-колес / И. П. Ксеневич, В. А. Скотников // Тракторы и сельхозмашины. - 1978. 10. - с. 8 - 9.

УДК 631.43

СНИЖЕНИЕ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ КОЛЕСНО-ГУСЕНИЧНЫМИ ДВИЖИТЕЛЯМИ

Орда А.Н., д.т.н., профессор, Алешкевич С.В., Селеши А.Б. к.т.н.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Весенне-полевые работы проводятся в условиях повышенной влажности почвы, что требует использования ходовых систем с повышенной проходимостью. Использование исключительно гусеничных ходовых систем сдерживается тем, что они повреждают дорожное покрытие и тем самым непригодны для движения по дорогам общего пользования. На весенне-полевых работах целесообразно использовать приспособления к колесным движителям: различные конструкции колесно-гусеничного хода. Это позволяет в нормальных почвенных условиях и при использовании энергетического средства на транспортных работах применять колесный движитель, а в тяжелых почвенных условиях использовать указанные приспособления. Таким образом, использование приспособлений для переоборудования колесного хода в колесно-гусеничный ход позволяет не только

повысить проходимость машины, но и увеличить ее годовую загрузку.

Исследования [1] показали, что при взаимодействии выпуклой гусеницы с почвой давления по опорной поверхности распределяются равномерно. Благодаря этому снижается глубина следа. При расчетах глубины следа и уплотнения почвы выпуклой гусеницей ее можно заменить колесом диаметром большего размера (рисунок 1).

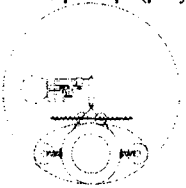


Рисунок 1 – Схема по замене упругой гусеницы колесом эквивалентного диаметра

Найдем коэффициент объемного смятия почвы при воздействии колесно-гусеничного движителя:

$$k_2 = k_1\sqrt{\frac{Д_1 \cdot B_1}{Д_2 \cdot B_2}}.$$

где k_1 - коэффициент объемного смятия для колес, оборудованных шиной размерами $Д_1$ и B_1, Н/м^3; k_2 - коэффициент объемного смятия для колес, оборудованных шиной размерами $Д_2$ и B_2, Н/м^3.

Исследования [2] показали, что эквивалентный диаметр больше в три раза, чем диаметр колесно-гусеничного движителя. Исходя из этого по зависимости (1):

$$k_{кг} = k_к\sqrt{\frac{Д_к \cdot B_к}{Д_{кг} \cdot B_{кг}}} = k_к\sqrt{\frac{Д_к \cdot B_к}{3 \cdot Д_к \cdot B_к}} = \sqrt{\frac{1}{3}}k_к.$$

При расчетах допускалось, что ширина колеса и колесно-гусеничного движителя равны. Глубина следа при однократном нагружении равняется:

$$h_1 = \frac{p_0}{k}\,Arth\left(\frac{\sigma_1}{p_0}\right),$$

где σ_1 - контактное напряжение при первом проходе колеса, Па; p_0 – предел несущей способности почвы, Па.

Формула (3) для расчета глубины следа при оборудовании колеса выпуклой гусеницей примет вид [3]:

$$h_{кг} = \frac{p_0}{\sqrt{\frac{1}{3}k}}\,Arth\left(\frac{\sigma_1}{k_L \cdot p_0}\right),$$

где k_L - коэффициент увеличения длины горизонтальной проекции линии контакта у колесно-гусеничного движителя.

На основании исследований [2, табл. 1] рассчитано, что k_L изменяется от 2,29 до 2,37.

Расчеты по зависимости (3) показали, что глубина следа при оборудовании колеса выпуклой гусеницей снижается в 1,7 – 2 раза в зависимости от свойств почвы.

Изменение уплотнения почвы при использовании колесно-гусеничного движителя найдем по зависимости плотности почвы от давления [3]:

$$\rho = \rho_n\left(1 + k_{пред} - \frac{\kappa_в \cdot \beta}{\kappa}\ln\frac{p_o}{\sigma + \sigma_0}\right),$$

где ρ_n - исходная плотность почвы, кг/м^3; σ - напряжение в контакте колеса с почвой, Па; σ_0 - структурная прочность почвы, Па; β - коэффициент распределения напряжений, м$^{-1}$; $k_в$ - коэффициент взаимосвязи параметров уплотнения, Н/м^2;

При этом изменится не только коэффициент объемного смятия, но и коэффициент распределения напряжений. Из зависимости (1) найдем коэффициент распределения напряжений для выпуклой гусеницы:

$$\beta_{кг} = \beta_к \sqrt{\frac{Д_к \cdot B_к}{3 \cdot Д_к \cdot B_к}} = \sqrt{\frac{1}{3}} \beta_к.$$

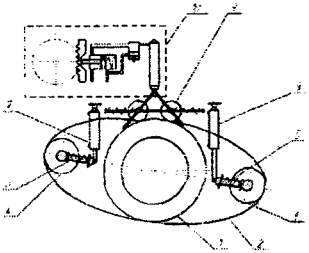
С учетом значений коэффициента объемного смятия для колесно-гусеничного движителя, определяемого по зависимости (4) и коэффициента распределения напряжений, определяемого по зависимости (6), находится плотность почвы в следе [3]:

$$\rho = \rho_n + \Delta\rho_{пред} - \frac{\kappa_B \cdot \rho_n \cdot \beta}{\kappa} \ln \frac{p_0}{\sigma + \sigma_0}.$$

Расчеты по зависимости (7) показали, что применение колесно-гусеничного движителя позволяет снизить уплотнение почвы в следе в 1,14 - 1,19 раза.

Имеющиеся конструкции колесно-гусеничного хода обладают рядом недостатков, ограничивающих и затрудняющих их использование: повышенные нагрузки на гусеничную ленту при поворотах, ведущие к сходу ленты с направляющих и к снижению ресурса всей конструкции; недостаточное использование активно-опорной поверхности ленты из-за малого количества опорных катков и отсутствия эффективной регулировки натяжения гусеничной ленты; наличие положительного дифферента при движении по рыхлым почвам; неравномерное распределение нагрузки на почву из-за возможности обратного прогиба ленты.

Большинства указанных недостатков лишен разработанный колесно-гусеничныйдвижитель. Колесно-гусеничный движитель транспортного средства [4] позволяет увеличить надежность и срок службы конструкции за счет поднятия передней и опускания задней частей движителя относительно оси колеса (рисунок 2).Движитель состоит из колеса 1, установленного на оси транспортного средства, гибкого обода 2, передней направляющей 3, на которой установлен ролик 4, задней направляющей 5, на которой установлен ролик 6, переднего гидроцилиндра 7, заднего гидроцилиндра 8, обжимных катков 9 и гидравлической части устройства 10 для автоматического изменения положения обжимных катков 9. Передние направляющая 3 и гидроцилиндр 7, а также задние направляющая 5 и гидроцилиндр 8 находятся в шарнирном соединении при помощи горизонтальной оси. Гидроцилиндры 7 и 8 шарнирно установлены на раме транспортного средства между ободом 2 и самой рамой. Маслопровод, соединяющий гидросистему транспортного средства со штоковой полостью переднего гидроцилиндра 7, параллельно соединен с надштоковой полостью заднего гидроцилиндра 8 и, наоборот, маслопровод, соединяющий гидросистему транспортного средства со штоковой полостью заднего гидроцилиндра 8, параллельно соединен с надштоковой полостью переднего гидроцилиндра 7.



1 - колесо; 2 - обод; 3 - передняя направляющая; 4, 6 - ролик; 5 - задняя направляющая; 7 - передний гидроцилиндр; 8 - задний гидроцилиндр; 9 - обжимной каток; 10 - гидравлическое устройство

Рисунок 2 – Колесно-гусеничный движитель транспортного средства, режим *повышенной проходимости* [4]

При движении транспортного средства по рыхлой, сыпучей и заcоренной почве при помощи рычага управления гидросистемой масло под давлением одновременно подается в штоковую полость переднего гидроцилиндра 7 и надштоковую полость заднего гидроцилиндра 8. Шток гидроцилиндра 7 вдвигается, а шток гидроцилиндра 8 выдвигается на ту же величину. Вследствие чего, передняя направляющая 3 вместе с роликом 4 поднимается вверх относительно оси колеса 1, а задняя направляющая 5 с роликом 6 опускаются вниз относительно той же оси. Обжимные катки 9 натягивают обод 2. Таким образом, передняя часть движителя, между передним роликом 4 и колесом 1, приподнимается, а задняя часть обода 2 движителя, между задним колесом 1 и роликом 6,

выравнивается относительно поверхности почвы, что приводит к снижению сопротивления перекатыванию движителя по почве, и, следовательно, повышению проходимости транспортного средства.

Литература

1. Танклевский, М.М. Энергоэффективные ходовые системы для машин торфяного производства : автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.15.05 / М.М. Танклевский / Калининский политехн. ин-т.- Калинин, 1983.-32 с.

2. Канопа, В.А. Снижение уплотнения почвы машинами для внесения удобрений путем разработки приспособлений к ходовым системам / В.А.Канопа: Автореф. дис. ... к-та техн. наук: 05.20.01 Латв. о.-х. акад. -Елгава, 1985.-24 с.

3. Селеши, А.Б. Снижение уплотнения почвы тракторами применением почвощадящих ходовых систем: дис. … к-та техн. наук: 05.20.01 / А.Б. Селеши. - Минск, 2007. - 114 с.

4. Колесно-гусеничный движитель транспортного средства: пат. 2334. Респ. Беларусь, МПК B62D 55/04 / А.Н.Орда, В.А. Шкляревич, Н.А. Гирейко, А.А Зенькович, А.Б Селеши; заявитель: Бел. гос. агр. техн. ун-т. - № u 20050229; заявл. 19.04.05; опубл. 13.12.05 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. - 2005. № 4. ч. II. - С. 39.

К ВОПРОСУ УБОРКИ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

Горный А.В., к.с-х.н., доцент, Портянко Г.Н., к.т.н., доцент, Гурнович Н.П., к.т.н., доцент, Сашко К.В., к.т.н., доцент, Портянко Е.Г., студент

УО Белорусский государственный аграрный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Топинамбур (Helianthus tuberosus L) – высокопродуктивное, неприхотливое к условиям произрастания растение. Мировые площади возделывания этой культуры составляют более 2,5 *млн. га.* В Белоруссии топинамбур является редкой, нетрадиционной культурой, занимающей посадочные площади около 200 *га.* Увеличение посадочных площадей и валового сбора топинамбура даст большие потенциальные возможности при использовании его в виде корма для животных, производства продуктов питания функционального назначения для людей, медицинских препаратов, а также продукции технического назначения (инулин, биогаз, биоэтанол).

Следует отметить, что топинамбур можно успешно использовать в качестве фитомелиоранта при рекультивации почв. Через 3…5 лет выращивания его на заброшенных почвах они полностью восстанавливают свое плодородие. Топинамбур – растение самовоспроизводящееся, которое может возделываться на одном и том же участке без повторной посадки до 10 лет и поэтому с помощью этой культуры могут решаться такие задачи как защита почвы от водной и ветровой эрозии, снегозадержание, создание кормовой базы для диких зверей в охотничьих хозяйствах, так как клубни могут зимовать в почве под снегом при температуре до $-40\,^{\circ}C$.

Одним из основных преимуществ его перед другими культурами является то, что урожай формируется как с надземной, так и подземной частей, что, в принципе, и обуславливает его высокую продуктивность. Урожай зеленой массы топинамбура достигает 100 т/га, а клубней – 40 *т/га*, что значительно превосходит урожаи других кормовых культур. По количеству кормовых единиц зеленая масса не имеет себе равных (в 1 *т* содержится от 250 до 300 *к. е.*). Зеленая масса топинамбура по относительной полноценности (82 %) превышает красный клевер (70 %), вику (66 %), тимофеевку (64 %) и люцерну (57 %). По питательности клубни его намного выше всех других корнеплодов. Исследования, проведенные в ряде европейских стран, показывают, что из него могут быть приготовлены безалкогольные напитки в виде чистого сока или смешанного с соками различных фруктов и молочными продуктами, изделия с ограниченной калорийностью в виде сиропа или в сухой форме, а также различные фармацевтические препараты [1].

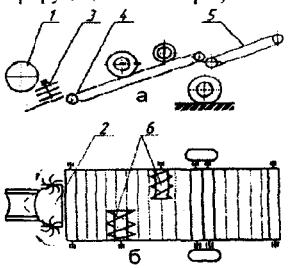
Выращивать топинамбур можно в годичном или много годичном цикле. Технология возделывания в первый год посадки его на гребнях с междурядьями 70 см практически ничем не отличается от посадки картофеля. Операции подготовки почвы, внесения удобрений, нарезки гребней, посадки и междурядной обработки выполняются машинами

общего назначения. Уборка надземной части урожая осуществляется кормоуборочными машинами, такими как КСК-100, КДП-3000, КИН-1500 и др. колея ходовых колес которых кратна ширине междурядий посадок.

Уборку клубней топинамбура проводят либо поздней осенью, либо ранней весной. Причем в республике в настоящее время с этой целью используют картофелеуборочные машины, такие как картофелеуборочные комбайны ККУ-2А, КПК-2, Л-601, или картофелекопатели КТН-2В и КСТ-1,4А. Практика использования этих машин показала, что рабочие органы комбайнов практически не разделывают корневую систему (гнезда), в которой находятся клубни, к тому же клубни прочно держатся за столоны, и, в результате до 45 % их вместе с корневой системой выбрасывается на поле ботвоудаляющими устройствами [2]. Применение картофелекопателей, с последующим ручным подбором клубней, также неэффективно. Поскольку из-за недостаточной сепарирующей способности потери клубней достигают почти 30 % за счет присыпания корневищ почвой.

После предуборочной обрезки зеленой массы у топинамбура остается утолщенная часть стебля с мощным корневищем, содержащим сильно развитую корневую систему со столонами и закрепленными на них клубнями. Клубни отличаются неправильной формой из-за многочисленных наростов, в лабиринтах которых находится большое количество почвы и выделить ее без отрыва клубней от столонов проблематично.

В БГАТУ ведутся исследования по изысканию рабочих органов, которые могли бы интенсифицировать процесс разрушения подкопанных корневищ, отделения клубней от столонов и улучшить сепарацию почвы на элеваторах уборочных машин. С этой целью на базе картофелекопателя КСТ-1,4А разработано два варианта машин для уборки топинамбура. В первом варианте (рисунок 1) машина содержит копирующий каток 1, подкапывающий лемех 2, комкоразрушающее устройство 3, установленное над подкапывающим лемехом 2 и выполненное в виде пальцевых роторов с возможностью вращения пальцев навстречу друг другу с различной скоростью в плоскостях, параллельных плоскости подкапывающего лемеха 2, первый сепарирующий элеватор 4, второй сепарирующий элеватор 5, шнеки с правой и левой навивками 6.



Машина работает следующим образом. Копирующий каток 1 наклоняет стебель топинамбура и прижимает его к земле. Подкапывающий лемех 2 подкапывает клубненосный пласт, на который воздействует комкоразрушающее устройство 3, установленное над лемехом 2 и выполненное в виде пальцевых роторов вращающихся навстречу друг другу с различной скоростью. Пальцевые роторы 3 разрыхляют почву и вычесывают клубни из корневища, за счет чего повышается эффективность процесса разрушения комков почвы и выделение корневой части топинамбура.

Рисунок 1 – Машина для уборки топинамбура:
а - вид спереди; б – вид сверху;
1 – каток копирующий; 2 – лемех; 3 – устройство комкоразрушающее; 4 – сепарирующий элеватор первый; 5 - сепарирующий элеватор второй; 6 – шнеки

Далее разрыхленная почва, клубни и стебли топинамбура поступают на первый сепарирующий элеватор 4, где с помощью шнеков 6 с правой и левой навивками происходит дальнейшее разрушение комков и отрыв клубней от столонов. Окончательная сепарация почвы происходит на втором сепарирующем элеваторе 5.

Второй вариант машины для уборки клубней топинамбура (рисунок 2) содержит копирующий каток 1, подкапывающий лемех 2, комкоразрушающее устройство 3, установленное над подкапывающим лемехом 2 и передней частью первого сепарирующего элеватора 4 и выполненное в виде цепного планчатого транспортера с граблинами 5, пальцы которых наклонены под углом к направлению движения, причем наклон смежных граблин 5 имеет противоположное направление, второй сепарирующий элеватор 6, шнеки с правой и левой навивками 7.

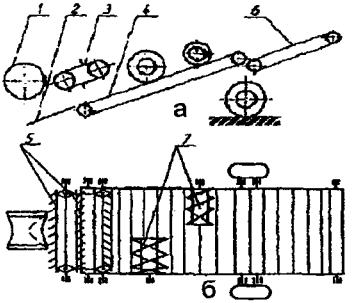


Рисунок 2 – Машина для уборки топинамбура:

а- вид спереди; б – вид сверху;

1 – каток копирующий; 2 – лемех; 3 – устройство комкоразрушающее; 4 – сепарирующий элеватор первый; 5 – граблины; 6 – сепарирующий элеватор второй; 7 – шнеки

Машина работает следующим образом. Копирующий каток 1, как и в первом случае, наклоняет стебель топинамбура и прижимает его к земле. Подкапывающий лемех 2 подкапывает клубненосный пласт, на который воздействуют граблины 5 комкоразрушающего устройства 3. Противоположный наклон пальцев смежных граблин 5 позволяет интенсифицировать процесс крошения пласта и отрыва клубней от стебля. Далее разрыхленная почва, клубни и стебли топинамбура поступают на первый элеватор 4, где с помощью шнеков 7 происходит дальнейшее разрушение комков и отрыв клубней от стебля. Окончательно сепарация почвы происходит на втором элеваторе 6. Применение комкоразрушающих устройств в технологическом процессе машин позволяет разрушить корневища, оторвать корнеплоды от столонов и более качественно отсепарировать почву.

Литература

1. Варламов Г.П., Рейнгарт Э.С., Хвостов В.А., Зимин В.С. «Машины для возделывания топинамбура в фермерских хозяйствах». В ж.: «Тракторы и сельскохозяйственные машины». 1997, № 9.

2. Рейнгарт Э.С., Рытченко В.В., Старовойтов В.И., Кочнев Н.К. «Технология и комплекс машин для производства топинамбура». В ж.: «Тракторы и сельскохозяйственные машины». 2003, № 11.

УДК 631. 356. 46

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Портянко Г.Н., к.т.н., доцент, Гурнович Н.П., к.т.н., доцент, Горный А.В., к.с.-х.н., доцент, Портянко Е.Г.

УО Белорусский государственный аграрный технический университет

г. Минск, Республика Беларусь

Основные требования, которые должны выполняться при технологическом расчете картофелеуборочного комбайна, сводятся к следующему:

- поскольку невозможно обеспечить оптимальный технологический процесс для бесконечного множества вариантов поступающей почвенной массы, представляется наиболее целесообразным рассчитывать работу машины на оптимальной скорости движения на почве с содержанием большого количества твердых примесей и повышенной влажности;

- предусматривать регулирование режимов работы, а также другие мероприятия для выполнения оптимального варианта технологического процесса при переходных разновидностях состояния почвы и убираемой культуры [1].

Расчетная производительность комбайна за 1 час чистой работы определяется по формуле:

$$W = 0{,}1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot \tau, \qquad (1)$$

где B_p – конструктивная ширина захвата, *м*; V_p - рабочая скорость машины (агрегата), *км/ч*; τ - коэффициент использования времени смены.

Загрузка картофелеуборочного агрегата зависит от скорости его движения, глубины подкапывания и формы грядок, урожайности клубней и ботвы и других факторов.

Общая загрузка комбайна массой (в *кг/с*) определяется по формуле:

$$Q = Q_п + Q_{кл} + Q_б + Q_к, \qquad (2)$$

где $Q_п$ – загрузка подкапываемой почвой; $Q_{кл}$ – загрузка клубнями; $Q_б$ – загрузка ботвой; $Q_к$ – загрузка камнями.

Первое слагаемое определяется по формуле: $Q_п = S \cdot V_м \cdot \rho_п$, (3)

где S – площадь сечения подкапываемого пласта, для двухрядной машины при глубине подкапывания 0,16…0,20 *м* и гребневой посадке S = 0,1…0,15 $м^2$; $\rho_п$ - плотность почвы, $кг/м^3$, в зависимости от влажности и типа почв $\rho_п$ = 1200…1700 $кг/м^3$ (большие значения для почв повышенной влажности). Поступление клубней в комбайн определяется по формуле: $Q_{кл} \approx 0{,}1 \cdot i \cdot c \cdot G_{кл} \cdot V_м$, (4)

где $G_{кл}$ - урожай клубней, *т/га*; i – число убираемых рядков; c – ширина междурядий.

Подкапываемый пласт содержит всего 1…3 % клубней, поэтому при расчете основного сепарирующего рабочего органа приближенно можно пренебречь разницей в плотности почвы и клубней и загрузку комбайна почвой определять по формуле:

$$Q_{ср} = Q_п + Q_{кл} \approx S\, V_м\, \rho_п. \quad (5)$$

Кроме того, в машину поступает ботва и камни, секундная загрузка которых (в *кг/с*) может быть определена по формулам: $Q_б = 0{,}1\ i\ c\ G_б\ V_м$, (6)

где $G_б$ – урожай ботвы, *т/га*.

$$Q_к = 0{,}1\ i\ c\ G_к\ V_м, \quad (7)$$

где $G_к$ – содержание камней, т/га.

Процентное содержание компонентов в общей массе, к примеру, для почвы, определяется $P_п = (Q_п/Q)\ 100$ % также определяют процент содержания клубней, и др. примесей. При расчете сепарирующей способности машины принимаем следующие обозначения. Секундную подачу массы на каждый рабочий орган обозначаем буквой Q с цифровым индексом порядкового номера этого рабочего органа (Q_1, Q_2, Q_3…$Q_к$ и т.д.). Подачу на рабочий орган компонентов (почвы, клубней, ботвы, камней) обозначаем соответственно дополнительным индексом $Q_{1п}$, $Q_{2п}$, $Q_{1кл}$, $Q_{2кл}$, $Q_{1б}$, $Q_{2б}$, $Q_{1к}$, $Q_{2к}$, и т.д. Отделенную, просеянную массу, данным рабочим органом (в *кг/с*) обозначаем буквой q с теми же индексами. Под коэффициентом отделения η понимаем соотношение массы отделенной части материала m к общей массе поступающего на сепарирующий рабочий орган данного компонента. Коэффициент отделения вычисляем для каждого из отделяемых компонентов раздельно – коэффициент отделения почвы $\eta_п$, коэффициент отделения ботвы $\eta_б$, коэффициент отделения камней $\eta_к$. Для клубней аналогичный коэффициент называется коэффициентом потерь клубней $\eta_{кл}$.

Определяем количество почвы просеянной первым сепарирующим элеватором. Коэффициент отделения почвы по длине элеваторов определяем по формуле:

$$\eta_{п1} = \frac{q \times l^{\alpha}}{1 + q \times l^{\alpha}}, \quad (8)$$

где q и α - коэффициенты, зависящие от механического состава и влажности почвы, а также от подачи; l – длина элеватора.

Значения коэффициента пропорциональности q, характеризующего скорость просеивания почвы в зависимости от ее физического состояния, и коэффициента α, зависящего главным образом от загрузки и места расположения рабочего органа в схеме технологического процесса, приведены в таблице.

Таблица – Значения коэффициентов q и α

Место расположения сепарирующего рабочего органа	q		α (среднее значение)
	Диапазон рассеивания	Среднее значение	
В начале технологического процесса [подача 80…120 *кг/(с. м)*]	3,5…4,5	4,0	0,66
В середине технологического процесса:			
при поступлении мелкой почвы [подача до 20 *кг/(с. м)*]	2,5…3,5	3,1	0,66
при поступлении непрочных комков	1,0…1,5	1,1	0,66
при поступлении прочных комков, а также почвы в пластичном состоянии	0,3…0,4	0,37	0,5

Количество почвы поступающей на следующий рабочий орган определяем по формуле:

$$Q_{2n} = Q_{1n} \times (1 - \eta_{n1}). \quad (9)$$

Следует отметить, что использование встряхивателей рабочей ветви сепарирующих элеваторов и редкопруткового транспортера позволяет значительно эффективнее отсепарировать поступающий на нее ворох и разделить его на фракции. На рисунке 1 представлены зависимости полноты отделения почвы на элеваторе от влажности при различных вариантах встряхивания. Ботва и другие крупные примеси выносятся редкопрутковым транспортером за пределы машины, а клубни картофеля и соразмерные с ними примеси, пройдя через ячейки, поступают на пальчиковую горку для отделения мелких примесей.

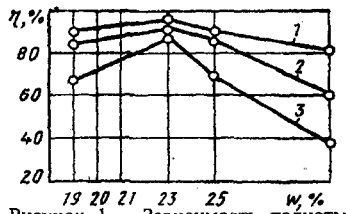


Рисунок 1 – Зависимость полноты отделения почвы на элеваторе от влажности при различных вариантах встряхиваний полотна: 1 – элеватор с независимым эксцентриковым встряхивателем; 2 – элеватор с эллиптическим встряхивателем; 3 – элеватор без встряхивателей

Коэффициент отделения ботвы редкопрутковым транспортером составляет 0,60…0,85. Учитывая то, что рабочая ветвь его колеблется в поперечном направлении, для расчета можно выбрать большее значение $\eta_б$=0,85.

Количество ботвы вынесенное из машины редкопрутковым транспортером определяем по формуле.

$$Q_{б1} = Q_б \cdot (1 - \eta_б), кг/с. \quad (10)$$

Общее количество массы поступающей на пальчиковую горку составит:

$$Q_{пг} = Q_{п1(2)} + Q_{кл} + Q_{б1} + Q_к, кг/с. \quad (11)$$

Пальчиковые горки эффективно отделяют от клубней мелкую почву, растительные примеси, а также мелкие камни. Коэффициент разделения вороха, по данным Е. Шефера, для пальчиковых горок составляет по массе 15,6…30 %, а по количеству 20,9…35,1 %.

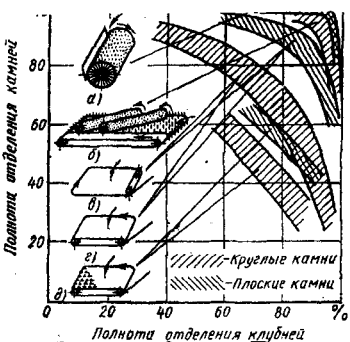


Рисунок 2 – Показатели качества разделения картофельного вороха: *а* – щеточный барабан; *б* – лента Пейса с двумя щеточными барабанами; *в* – наклонная в направлении подачи лента с противоточным движением; *г* – наклонная в направлении подачи пальцевая лента с поперечным движением

Сравнительная оценка разделяющих устройств разного типа проведенная Ф. Рерсом и Е. Шефером представлена на рисунке 2 [2].

Количество вороха поступающего на стол переборщиков после сепарирования его пальчиковой горкой и щеточным отделителем определяется по формуле.

$$Q_{пс} = Q_{п3} \cdot (1 - \eta_{пк(щ)}) + Q_{б3} \cdot (1 - \eta_{бг(щ)}) + Q_к \cdot (1 - \eta_{кг(щ)}), кг/с. \quad (12)$$

И так, суммируя количество примесей и клубней, поступающих на переборочный стол определяем количество рабочих - переборщиков необходимых для отбора примесей.

$$Q_{общ} = Q_{пс} + Q_{кл}, кг/с. \quad (13)$$

$$l = \frac{k \cdot Q_{общ}}{m_{ср} \cdot q}, чел. \quad (14)$$

где k - доля примесей в подаваемом ворохе, %; $m_{ср}$ – средняя масса компонентов примесей, принимают $m_{ср}$ = 0,15кг; q – частота появления примесей в зоне визуального контроля переборщика, принимается q = 2,3 шт/с.

Литература

1. Ловкис З.В. Интенсивная технология возделывания картофеля в условиях БССР. БелНИИНТИ, Мн.: 1991, 84 с.

2. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. – 2-е издание, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984, - 320 с.

УДК 621. 825. 6

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРМОУБОРОЧНОГО АГРЕГАТА

Гурнович Н.П., к.т.н., доцент, Ходасевич В.И., к.т.н., доцент,
Портянко Г.Н., к.т.н., доцент, Гурнович М.Н., инженер
УО Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Кормоуборочный агрегат представляет собой систему с распределенными параметрами, имеющую бесконечное число степеней свободы. Динамическая модель, эквивалентная агрегату, представляет собой систему, составленную из абсолютно жестких масс, соединенных безинерционными податливостями и сцеплениями, динамика которой мало чем отличается от динамики реального агрегата. При составлении динамической модели вращающиеся массы учитываются соответствующими моментами инерции и податливости всех элементов сводятся в упругие звенья. Вся динамическая модель агрегата в нашем случае состоит из динамической модели трактора МТЗ 1221 «Беларус» и динамической модели прицепного кормоуборочного комбайна КДП-3000 с платформенной жаткой для уборки высокостебельных культур. Динамическая модель кормоуборочного комбайна с жаткой для уборки высокостебельных культур представлена в виде сорока масс и она нуждается в упрощении. Приведение моментов инерции и податливостей, выполняем из условия сохранения кинетической и потенциальной энергии исходной и приведенной систем к ведущему валу привода режущего аппарата. Это условие оказывается выполненным, если расчет произвести по формулам [1]:

$$I_{пр} = \frac{I}{i^2}; \quad e_{пр} = e \cdot i^2, \tag{1}$$

где i – передагочное отношение от приводного вала к валу приведения; $I_{пр}$, $e_{пр}$ – соответственно величины момента инерции и податливости после приведения; e – соответственно величины момента инерции и податливости до приведения.

В результате этих операций получена динамическая модель агрегата в виде системы масс со сосредоточенными параметрами. Упрощение исходной динамической системы модели агрегата проведено с использованием метода Е.И.Ривина. В результате проведенных упрощений получена динамическая система, состоящая из семи масс, представлена на рисунке 1.

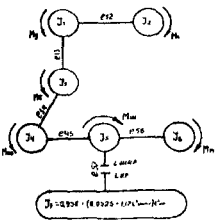


Рисунок 1 – Приведенная динамическая модель агрегата.

В данной динамической системе активными движущими силами является движущий момент, передаваемый от двигателя на рабочие органы.

Кроме приводного момента в агрегате действуют и моменты сопротивления:

M_c – момент сопротивления от перекатывания всех поступательно движущихся масс агрегата;

$$M_c = f \cdot G, \tag{2}$$

где f – коэффициент сопротивления перекатыванию агрегата; G – вес агрегата.

$M_б$ – момент сопротивления, возникающий в измельчающем аппарате. Численное значение этого момента определялось из осциллограммы.

$$M_б = M_{б1} + \Delta M_б, \tag{3}$$

где $\Delta M_б$ - неравномерность загрузки измельчающего аппарата, возникающая от условий работы, урожайности и других объективных факторов. $M_в$ – момент сопротивления, возникающий в питательном аппарате, $M_в = M_{в1} + \Delta M_в$. $M_в$ – определялся из осциллограммы. $M_ш$ – момент сопротивления шнека, $M_ш = M_{ш1} + \Delta M_ш$. $M_{мот}$ – момент сопротивления мотовила, $M_{мот} = M_{мот1} + \Delta M_{мот}$.

В таблице представлены значения приведенных к ведущему валу привода режущего аппарата моментов инерции масс и приведенных податливостей.

Таблица – Значения приведенных к ведущему валу привода режущего аппарата моментов инерций и податливостей

Моменты инерции, Нм^2	I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
	613,0	441,0	511,1	24,0	1,55	0,122
Податливость, 1/Нм 10^{-5}	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6
	1,31	1,07	2,38	4,65	69,5	9,56

Полученная семимассовая система описывается системой из семи уравнений Лагранжа II рода. Уравнения Лагранжа второго рода для системы с n степени свободы имеет вид:

$$\frac{d}{dt}\cdot\left(\frac{dT}{d\dot{\varphi}_n}\right)-\frac{d}{d\varphi_n}(T-U)=G_n, \tag{4}$$

где n=1, 2, 3 – число степеней свободы, в нашем случае n =7. φ_n - угол поворота масс; G_n – обобщенные силы; T – кинетическая энергия динамической системы; U – потенциальная энергия динамической системы.

Кинетическая энергия T и потенциальная U динамической системы определяется по выражениям:

$$T=\frac{I_1\cdot(\dot{\varphi}_1)^2}{2}+\frac{I_2\cdot(\dot{\varphi}_2)^2}{2}+\ldots+\frac{I_n\cdot(\dot{\varphi}_n)^2}{2};\ U=\frac{c_1(\varphi_1-\varphi_2)^2}{2}+\frac{c_2(\varphi_2-\varphi_3)^2}{2}+\ldots+\frac{c_{n-1}(\varphi_{n-1}-\varphi_n)^2}{2}. \tag{5}$$

Подставляя значение кинетической и потенциальной энергии в уравнения Лагранжа II рода, получим систему уравнений:

$$I_1\ddot{\varphi}_1=M_{ДВ}-c_{12}(\varphi_1-\varphi_2)-c_{13}(\varphi_1-\varphi_2)-k_{12}(\dot{\varphi}_1-\dot{\varphi}_2)-k_{13}(\dot{\varphi}_1-\dot{\varphi}_3);$$

$$I_2\ddot{\varphi}_2=c_{12}(\varphi_1-\varphi_2)+k_{12}(\dot{\varphi}_1-\dot{\varphi}_2)-M_c;$$

$$I_3\ddot{\varphi}_3=c_{13}(\varphi_1-\varphi_3)+k_{13}(\dot{\varphi}_1-\dot{\varphi}_3)-c_{34}(\varphi_3-\varphi_4)-k_{34}(\dot{\varphi}_3-\dot{\varphi}_4)-M_6;$$

$$I_4\ddot{\varphi}_4=c_{34}(\varphi_3-\varphi_4)+k_{34}(\dot{\varphi}_3-\dot{\varphi}_4)-c_{45}(\varphi_4-\varphi_5)-k_{45}(\dot{\varphi}_4-\dot{\varphi}_5)-M_e;$$

$$I_5\ddot{\varphi}_5=c_{45}(\varphi_4-\varphi_5)+k_{45}(\dot{\varphi}_4-\dot{\varphi}_5)-c_{56}(\varphi_5-\varphi_6)-k_{56}(\dot{\varphi}_5-\dot{\varphi}_6)-c_{57}(\varphi_5-\varphi_7)-k_{57}(\dot{\varphi}_5-\dot{\varphi}_7)-M_u;$$

$$I_6\ddot{\varphi}_6=c_{56}(\dot{\varphi}_5-\dot{\varphi}_6)-k_{56}(\dot{\varphi}_5-\dot{\varphi}_6)-M_{мот};$$

$$[I_7+(I_7'+I_7''\frac{A^2\cos^2\gamma}{B^2})]\ddot{\varphi}-\left\{\left(I_7'+I_7''\frac{A^2\cos^2\gamma}{B^2}\right)\frac{tg^2\delta\sin 2\varphi_7(1+\sin^2\delta\cos^2\varphi_7}{\cos^2\delta(1+tg^2\delta\sin^2\varphi_7)^3}+I_7''\frac{A\sin(\varphi-\psi)\cos^2\gamma}{B^2}\times\right.$$

$$\left.\times\left(tg\gamma ctg\mu+\frac{2AC}{B}\right)\cdot\left(\frac{tg\delta\cos\varphi_7}{1+tg^2\delta\sin^2\varphi_7}\right)^3\right\}\dot{\varphi}_7=c_{57}(\varphi_5-\varphi_7)-k_{57}(\dot{\varphi}_5-\dot{\varphi}_7)-M_u\frac{A\cos\gamma}{B}, \tag{6}$$

где - $A=1+\cos(\varphi+\psi)tg\gamma ctg\mu$. $B=\sin^2(\varphi+\psi)+\cos^2\gamma[\cos(\varphi+\psi)+tg\gamma ctg\mu]^2$.

$C=\sin^2\gamma\cos(\varphi+\psi)-\cos^2\gamma tg\gamma ctg\mu$.

Вывод уравнения Лагранжа II рода для седьмой массы приведен ниже. Уравнение потенциальной энергии для седьмой массы запишется в следующем виде:

$$T=\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]\frac{\dot{\varphi}_7^2}{2}. \tag{7}$$

Левая часть уравнения имеет вид: $\frac{d}{dt}\frac{dT}{d\dot{x}_7}-\frac{dT}{dx}=\frac{d}{dt}\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]\cdot\dot{\varphi}_7-\frac{dT}{d\varphi_7}=$

$$=\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]\cdot\ddot{\varphi}+\left\{\frac{d}{dt}\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]\right\}\dot{\varphi}_7-\frac{d}{d\varphi_7}\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]\frac{\dot{\varphi}_7}{2}=$$

$$=\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]\ddot{\varphi}_7+\left\{\frac{d}{d\varphi}\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]\right\}\dot{\varphi}_7-\left\{\frac{d}{d\varphi_7}\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{cш}^2\right]\right\}\frac{\dot{\varphi}_7^2}{2}=$$

$$=\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]\ddot{\varphi}_7+\left\{\frac{d}{d\varphi_7}\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]\right\}\frac{\dot{\varphi}_7^2}{2}. \tag{8}$$

Тогда $\frac{d}{d\varphi_7}\left[I_7+(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)i_{kш}^2\right]=(I_7'+I_7''\cdot i_{kn}^2)2i_{kш}\frac{di_{kш}}{d\varphi_7}+I_7''2i_{kn}\frac{di_{kn}}{d\varphi_7}i_{kш}^2$, (9)

где $i_{кш} = \frac{tg\delta\cos\varphi_7}{1+tg^2\delta\sin^2\varphi_7}$; $\frac{di_{кш}}{d\varphi_7} = -\frac{tg\delta\sin\varphi_7(1+\sin^2\delta\cos^2\varphi_7)}{\cos^2\delta(1+tg^2\delta\sin^2\varphi_7)^2}$; $\frac{di_{kn}}{d\varphi_7} = \frac{di_{kn}}{d\alpha}\frac{d\alpha}{d\varphi_7} = \frac{di_{kn}}{d\alpha}i_{кш}$.

$$\frac{di_{kn}}{d\alpha} = \frac{-tg\gamma ctg\mu\sin(\alpha+\varphi)\cdot\cos\gamma\left\{\cos\gamma\left[\cos^2(\alpha+\varphi)+tg\gamma ctg\mu\right]+\sin^2(\alpha+\varphi)\right\}^2}{\cos\gamma\left\{\cos\gamma^2\left[\cos(\alpha+\varphi)+tg\gamma ctg\mu\right]^2+\sin^2(\alpha+\varphi)\right\}} -$$

$$-\frac{\left[1+tg\gamma ctg\mu\cos(\alpha+\varphi)\right]\cdot\left\{\cos^2\gamma 2\left[\cos(\alpha+\varphi)+tg\gamma ctg\mu\right]+\left[-\sin(\alpha+\varphi)+2\sin(\alpha+\varphi)\cos(\alpha+\varphi)\right]\right\}}{\cos\gamma\left\{\cos\gamma^2\left[\cos(\alpha+\varphi)+tg\gamma ctg\mu\right]^2+\sin^2(\alpha+\varphi)\right\}} =$$

$$= \frac{\cos\gamma\sin(\alpha+\varphi)}{\cos\gamma\left\{\cos\gamma^2\left[\cos(\alpha+\varphi)+tg\gamma ctg\mu\right]^2+\sin^2(\alpha+\varphi)\right\}}\times$$

$$\times\left\{tg\gamma ctg\mu+\frac{2(1+tg\gamma ctg\mu\cos(\alpha+\varphi))\left[\sin^2\gamma\cos(\alpha+\varphi)-\cos^2\gamma tg\gamma ctg\mu\right]}{\left\{\cos\gamma^2\left[\cos(\alpha+\varphi)+tg\gamma ctg\mu\right]^2+\sin^2(\alpha+\varphi)\right\}}\right\}. \qquad (10)$$

Обозначив через $A = 1+\cos(\alpha+\varphi)tg\gamma ctg\mu$; $B = \sin^2(\alpha+\varphi)+\cos^2\gamma[\cos(\alpha+\varphi)+tg\gamma ctg\mu]^2$ и $C = \sin^2\gamma\cos(\alpha+\varphi)-\cos^2\gamma tg\gamma ctg\mu$ получаем уравнение потенциальной энергии для седьмой массы.

$$\frac{dl_7}{d\varphi_7} = -2I_7^*\frac{\sin(\alpha+\varphi)\cos^2\gamma\cdot A}{B^2}\left(tg\gamma ctg\mu+\frac{2AC}{B}\right)\cdot\left(\frac{tg\delta\cos\varphi_7}{1+tg^2\delta\sin^2\varphi_7}\right)-2\left(I_7^*+I_7^{\pi}\frac{\cos^2\gamma A^2}{B^2}\right)\times$$

$$\times\frac{tg^2\delta\sin^2\varphi_7(1+\sin^2\delta\cos^2\varphi_7}{\cos^2\delta(1+tg^2\delta\sin^2\varphi_7)^3}. \qquad (11)$$

Для решения системы дифференциальных уравнений была разработана программа на ПВМ и получены числовые значения. По результатам расчетов построены графики изменения моментов на ведущем валу привода режущего аппарата, ведущем и ведомом валах колебателя (рисунок 2). В результате анализа приведенных на графиках зависимостей можно сделать следующие выводы: подбором параметров универсального шарнира можно добиться существенного снижения размаха моментов инерции масс, при этом снижаются крутящие моменты на ведущем и ве- домом валах колебателя и ведущем валу привода режущего аппарата. Так при $\gamma = 30°$, $\mu = 60°$, $\varphi = 45°$ значения моментов снизились в 1,45 раза на ведущем валу колебателя, в 1,39 раза на ведомом валу колебателя и в 1,45 раза на ведущем валу привода, размах крутящего момента при этом снизился в 1,45. 1,47 и 1,39 раза соответственно.

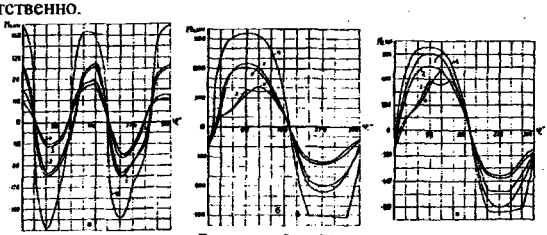


Рисунок 2. – Изменение крутящего момента

а – на валу привода режущего аппарата; б - на ведущем валу колебателя; в - на ведомом валу колебателя. При $\gamma = 30°$; $1-\mu = 90°$; $2-\mu = 80°$; $3-\mu = 60°$; $4-\mu = 120°$; $5-\mu = 60°$; $\varphi = 45°$.

Литература

1. Ривин Е.И. Динамика привода станков / М.: Машиностроение, 1966. – 204 с.

2. Барский И.Б., Анилович В.Я., Кутьков Г.М. Динамика трактора / М. Машиностроение, 1973. – 280 с.

3. Лурье А.Б. Статическая динамика сельскохозяйственных агрегатов /Л.: Колос. 1970.– 376с.

УДК: 631

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПОДСЕВЕ

Вабищевич А.Г., к.т.н., доц., Янцов Н.Д., к.т.н., доц., Вабищевич А.А,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Под сенокосами и пастбищами в республике занято примерно 3 млн.га сельскохозяйственных угодий. Продуктивность лугопастбищных угодий остается недостаточно высокой. Эксплуатация сенокосов и пастбищ в течение двух и более лет без улучшения приводит к выпадению ценных видов бобовых трав, снижению их продуктивности. Травостой становится изреженным, как правило, с преобладанием злаков с высоким содержанием клетчатки и низким перевариваемого протеина, качество которого не удовлетворяет нормам. При выполнении работ для повышения продуктивности лугопастбищных угодий по традиционной технологии (запашка задернованного слоя, внесение удобрений, разделка пласта, планировка и прикатывание поверхности поля, посев травосмесей) требуются значительные энергозатраты, затраты на ГСМ, удобрения, семена трав. Одним из важных резервов укрепления кормовой базы животноводства является широкое внедрение прогрессивных энергосберегающих технологий и методов улучшения лугопастбищных угодий. В частности это касается прямого посева ценных видов трав с использованием специальных средств механизации для повышения их продуктивности и качества получаемых кормов, снижения энергозатрат и себестоимости единицы получаемой продукции. Для повышения эффективности текущего ухода лугопастбищных угодий за ними целесообразно выборочно подсевать семена луговых трав в дернину. Лучше всего высевать травосмеси из злаковых и бобовых растений, сочетая этот приём с внесением минеральных удобрений. Один подсев без применения удобрений менее эффективен. Удобрения оказывают положительное влияние на приживаемость всходов подсеянных трав и других культур.

Предлагается способ ленточного подсева трав с заделкой стартовой и основной дозы удобрений (рис.1). Применение этого способа позволяет совместить операции посева семян и внесения удобрения, отделить удобрения от семян необходимой прослойкой почвы. При посеве семян данным способом удобрения и семена заделываются более влажным слоем почвы, что в сочетании с уплотнением обеспечивает более интенсивный приток влаги к семенам, для дружного прорастания, роста растений, что положительно сказывается на урожае.

В данном способе ленточного посева семян с внесением удобрений на разных уровнях определяющими являются размеры бороздки, которые зависят от глубины заделки семян и толщины прослойки почвы между удобрениями и семенами, а также уплотнение почвы в зоне семенного ложа.

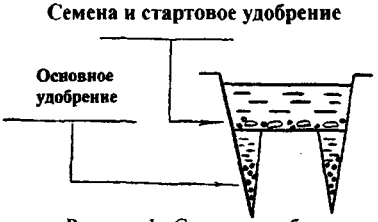


Рисунок 1 –Схема способа посева

Ленточный способ подсева трав при текущем уходе за пастбищами с одновременным внесением основной и стартовой дозы удобрений, приближённой к семенам в сочетании с их равномерной заделкой по глубине, обеспечивает хорошие условия для дружного прорастания, а основная доза удобрений даёт возможность укрепиться и обеспечить хороший рост подсеянных растений.

Для обеспечения данного способа посева предлагается сошник (рис.2), который предназначен для использования в сеялках и комбинированных агрегатах в качестве

рабочего органа для ленточного посева зерновых, зернобобовых, крупяных культур и трав ленточным способом с одновременным внесением удобрений на разных уровнях в различных почвенно-климатических зонах.

Сошник работает следующим образом. При движении сошника два диска 1, установленные под углом друг к другу, прорезают в почве две бороздки для локального внесения основной дозы удобрений в два рядка. Следом за дисками предусмотрен двухканальный туконаправитель, по которому вносится основная доза удобрений одновременно, равномерно в два рядка. Далее расположен трубчатый семяпровод 3, снизу заканчивающийся уплотнителем 4, который засыпает расположенные ниже справа и слева удобрения в двух бороздках и одновременно формирует уплотненное ложе для семян для притока влаги. Семена вместе со стартовой дозой удобрений подаются по семяпроводу 3 на поверхность распределителя 5 и отражаясь от него, равномерно рассеиваются на приготовленное ложе, формируя ленту шириной до 8 см. Следом идущие и расположенные немного выше по уровню заделывающие рабочие органы 6 обеспечивают равномерную заделку семян и удобрений на требуемую, равномерную глубину.

Таким образом, локальное внесение основной дозы удобрений в два рядка ниже семян разделенных от них прослойкой почвы в сочетании со стартовым удобрением, приближенным к семенам, создает более благоприятные условия для прорастания семян, роста и развития растений, значительно улучшает вводно-воздушный режим, что в конечном итоге дает ощутимую прибавку урожая. Одновременно, при этом, снижаются затраты по возделыванию и уходу за растениями поскольку сокращается число проходов агрегата по полю. Глубина заделки удобрений 30...60 мм, глубина заделки семян 20...50 мм, расстояние между удобрениями и семенами 10...20 мм, уплотнение почвы в зоне семенного ложа - 1,1...1,25 $г/см^3$.

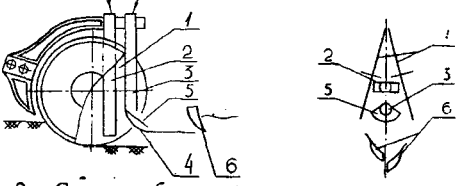


Рисунок 2 – Схема комбинированного двухдискового сошника
1 - диски, 2 - двухканальный туконаправитель, 3 - трубчатый семяпровод,
4 -уплотнитель, 5 - распределитель семян, 6 - заделывающие рабочие органы.

Для определения благоприятных условий прорастания семян при различных значениях глубины заделки семян и толщины прослойки почвы был поставлен лабораторный эксперимент с целью установления оптимальной толщины прослойки почвы между удобрениями и семенами трав. Подтверждение результатов эксперимента получено в результате производственных испытаний. Программа производственных исследований включала высев семян клевера белого, овсяницы и мятлика лугового как в чистом виде, так и в двойной смеси. Глубину заделки семян и удобрений определяли путем вскрытия рядков поперек хода сеялки, измеряя линейкой толщину прослойки почвы и толщину ленты, уложенной почвы для заделки семян. Опыты проводились при пастбищном использовании. Уже в год подсева многолетние травы повышают продуктивность пастбища. На втором году продуктивность пастбищных травостоев была еще выше. Максимальную урожайность имели посевы клевера ползучего сорта "Волот" при ширине междурядий 36 и 45 см.

При эксплуатационной проверке определяли тяговое сопротивление сеялки, которое можно установить, зная силу тяги сошника. Тяговое сопротивление сошника определяли силовыми динамометрами ДТ-01 и ДТ -02. Усилие тяги сошника возрастает с увеличением глубины его хода, оно тем больше, чем больше скорость движения и особенно ощутимо это наблюдается при работе сошника на средних суглинистых и дерновоподзолистых почвах. Закономерность возрастания тягового усилия сошника от скорости и глубины хода вполне понятна, объяснима и не противоречит рациональной формуле академика В.П. Горячкина

для определения тягового сопротивления плугов. Учитывая ограничения скорости до 2,4 м/с, вытекающие из агротехнических требований равномерности глубины заделки семян и плотности почвы при посеве, усилие тяги сошника изменяется от 200 Н при минимальной и до 800 Н при максимальной глубине заделки семян. Исходя из номинального тягового усилия на крюке Т-16М на III и IV передачах допустимое количество сошников установленное на сеялке, может быть 5 при работе на всех режимах на почвах и изреженных участках травостоя пастбищ. При общей ширине захвата сеялки до 1,8 м количество устанавливаемых сошников - 4; 5, а ширина междурядий соответственно составляет 0,36 и 0,45 м. при скорости до 2,4 м/с.

Таким образом, энергосберегающая технология улучшения лугопастбищных угодий методом прямого посева ценных видов трав с использованием специального сошника повышает продуктивность, снижает энергозатраты и себестоимость единицы получаемой продукции, кроме этого совмещение операций исключает многократность проходов трактора по полю, что значительно уменьшает уплотнение почвы и травмирование растительности, полнее используется мощность двигателя.

Литература

1. Вабищевич, А. Г., Барановский, И.А Эффективность подсева трав при текущем уходе за пастбищами. // Научно-инновационная деятельность на предприятиях АПК: проблемы эффективности управления: Материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 2008 г. - Мн.: БГАТУ, 2008 г.

2. Комбинированный двухдисковый сошник: патент 10445 Респ. Беларусь, МКП A 01 J 9/2 / А.Г. Вабищевич и др.; заявитель и патентообладатель Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет - № a 20050117; заявл. 07.02.2005.; опубл. 17. 12. 2007 г.

УДК 631.3.072

ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ АГРЕГАТОВ

Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент, Гулай А.С., студент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Проектирование систем, предназначенных для реализации заданных функций, является лишь одним из аспектов задач, стоящих перед инженером. Из всех возможных проектов инженер должен выбрать тот, который обеспечивает выполнение заданной функции при минимальных затратах. При формулировке задачи оптимизации инженер неизбежно сталкивается с экономикой, а при ее решении – с математическими проблемами. Исходя из этого, применение метода геометрического программирования, отличающегося простотой используемых математических приемов, для решения оптимизационных задач при эксплуатации машинно-тракторных агрегатов является актуальным.

Метод геометрического программирования позволяет получить общее решение задачи в виде новой зависимости (двойственной функции) для целевой функции, в которую не входят переменные параметры модели. Основные особенности и преимущества метода геометрического программирования по сравнению с другими методами нелинейного программирования состоят в следующем.

В любой задаче геометрического программирования можно получить двойственную функцию для прямой целевой функции, в которую не входят двойственные переменные D_i и сначала определяют минимум целевой функции, а затем переходят к формированию двойственной задачи – нахождению максимума двойственной функции.

Оптимальность проекта может определяться различными критериями. Известно, что капитальные вложения в технику носят разовый характер, а эксплуатационные расходы производятся непрерывно. Это различие в способах оплаты можно устранить, полагая, что для производства первоначальных капитальных вложений берется заем, который затем выплачивается постоянными взносами в течение срока службы технических средств. Отношение величины этого взноса к первоначальным капитальным затратам представляет

собой коэффициент эффективности капитальных вложений E, определяемый как функция процентов на капитал и срока службы техники. Рассматривая общие, или приведенные, затраты в единицу времени, определенные как сумма эксплуатационных затрат и постоянного взноса за первоначальные капитальные вложения, приходящаяся на эту же единицу времени, можно считать, что оптимальным будет проект, обеспечивающий минимум общих (приведенных) затрат. Исходя из этого, определим рациональное распределение обрабатываемой площади с учетом минимальных приведенных затрат на вспашке 1200 га, если функция затрат

$$g_0 = C_1 x_1 + C_2 x_2,$$

где C_1 и C_2 – приведенные затраты, соответственно для пахотного агрегата Беларус 1523+ПГПО-5-35 и Беларус 800+ПГПО-3-35, у.е./га, $C_1 = 33{,}72$ у.е./га, $C_2 = 29{,}6$ у.е/га; x_1 и x_2 – обрабатываемые площади соответственно для Беларус 1523+ПГПО-5-35 и Беларус 800+ПГПО-3-35, га.

Исходная модель задачи — минимизировать целевую функцию

$$g_0 = 33{,}72x_1 + 29{,}6x_2.$$

при справедливости активных ограничений

$$x_1 + x_2 \le S, \qquad (1)$$

где S – обрабатываемая площадь, га.

При методе геометрического программирования активное ограничение (1) должно лежать в положительной области, т.е. все значения x_1 и x_2 больше или равны нулю.

Преобразуем обратные ограничения. Ограничение по знаку обратно тому, которое необходимо для геометрического программирования

$$\left(\sum_{i=1}^{n} U_i\right)^{-1} \le \prod_{i=1}^{n}\left(\frac{a_i}{U_i}\right)^{a_i} \le \sum_{i=1}^{n}\frac{a_i^2}{U_i}, \qquad (2)$$

где $U_1, U_2, ..., U_n$ – положительные числа; n – число членов целевой функции g_0; $a_1, a_2, ..., a_n$ – любые положительные числа, удовлетворяющие условию

$$\sum_{i=1}^{n} a_i = 1. \qquad (3)$$

Применительно к нашему случаю положительные весовые коэффициенты распределения объемов работ по машинно-тракторным агрегатам

$$a_1 + a_2 = 1.$$

Применив к выражению (3) левую часть геометрического неравенства (2), получим геометрически обратный позином

$$g_1 = \frac{1}{S}x_1 + \frac{1}{S}x_2 \le 1. \qquad (4)$$

С учетом правой части (2) выражение (4) примет вид

$$g_2 = Sa_1^2 x_1^{-1} + Sa_2^2 x_2^{-1} \le 1. \qquad (5)$$

Выражение (5) носит название гармонического обратного позинома активного ограничения. Таким образом, записав обратное ограничение в виде геометрического или гармонического обратного позинома, получим прямую геометрическую программу. При этом выделяем коэффициенты $C_3 = S \cdot a_1^2$ и $C_4 = S \cdot a_2^2$ гармонического обратного позинома активного ограничения.

Положительные весовые коэффициенты распределения объемов работ по агрегатам первоначально примем условно равными между собой с учетом выражения (3), т.е. $a_1 = a_2 = 0.5$.

Формируем двойственную задачу – находим максимум ее функции при линейных двойственных ограничениях и двойственных переменных D_i

$$V_{\max} = \prod_{i=1}^{n} \left(\frac{C_i}{D_i} \right)^{D_i} \prod_{k=1}^{p} L_k^{L_k}, \qquad (6)$$

где p – число ограничений; L – множитель Лагранжа (положительный множитель); $L_k^{L_k}$ – суммарное влияние всех ограничений.

В рассмотренной функции (6) любую задачу в паре можно принять за исходную (прямую), тогда другая задача будет двойственной по отношению к ней.При этом, если в первой или исходной задаче требуется, например, максимизировать целевую функцию при заданных ограничениях, то во второй – двойственной задаче – требуется минимизировать другую целевую функцию.

Анализируя модели двойственных задач, устанавливаем следующие связи между ними. Свободные члены ограничений прямой задачи служат коэффициентами целевой функции двойственной задачи, а коэффициенты целевой функции прямой задачи – свободными членами ограничений двойственной. Максимизация (минимизация) целевой функции прямой задачи заменяется минимизацией (максимизацией) целевой функции двойственной задачи.

Каждому ограничению–неравенству прямой задачи соответствует неотрицательная переменная двойственной, а каждому ограничению–равенству – переменная произвольного знака. Каждой неотрицательной переменной прямой задачи соответствует ограничение–неравенство двойственной, а каждой произвольной переменной – ограничение–равенство. В задаче максимизации ограничения–неравенства имеют смысл $\leq$, в задаче минимизации $\geq$.

При формировании двойственной задачи необходимо выполнить условия:

неотрицательности — $D_i \geq 0$;

нормализации — $\sum_{i=1}^{n} D_i = 1$;

ортогональности — $\sum_{i=1}^{n} a_{ij} D_i = 0 \ (j = 1,2,...m)$,

где n_0 – число переменных в целевой функции g_0; m – число двойственных переменных. В нашей задаче двойственные переменные D_1, D_2, D_3, D_4 $(m = 4)$.

Двойственная задача не зависит от переменных x_1 и x_2 прямой задачи, а содержит только коэффициенты C_1 и C_2 позиномов и двойственные переменные D_1, D_2, D_3, D_4, которые являются положительными величинами; сумма двойственных переменных D_1, D_2 целевой функции равна единице; для целевой g_0 и двойственной V функций справедливо соотношение

$$g_0 \geq V,$$

на основании которого можно записать неравенство

$$g_0 \geq Z \geq V.$$

Из него видно, что Z является для g_0 минимальным значением, а для V – максимальным. В оптимальной точке

$$g_{0_{\min}} = V_{\max} = Z.$$

В нашей задаче условие ортогональности имеет вид

$$\frac{1}{S} x_1 D_1 + \frac{1}{S} x_2 D_2 + S a_1^2 x_1^{-1} D_3 + S a_2^2 x_2^{-1} D_4 = 0. \qquad (7)$$

Взяв частные производные в выражении (7) поочередно по x_1, x_2, x_3 получим $D_1 = D_3$ и $D_2 = D_4$, а из условия нормализации (7) $D_1 + D_2 = 1$.

Величину D_i нельзя определить из системы двойственных ограничений, потому что в задаче число переменных больше числа уравнений, т.е. степень ее сложности $d > 0$.

В двойственные ограничения

$$\sum_{i=1}^{n_0} D_i = 1 \text{ и } \sum_{i=1}^{n} a_{ij} D_i = 0 \ (j = 1,2,...m)$$

входят m двойственных переменных, т.е. m условий ортогональности и одно условие нормализации – $(m-1)$ уравнений, а число неизвестных, подлежащих определению в целевой функции g_0, равно n. Тогда число параметров d, которыми мы должны задаваться с целью разрешения условий ортогональности,

$$d = (m-1) - n.$$

В нашем случае $m = 4$, $n = 2$. Тогда степень сложности задачи

$$d = 4 - 1 - 2 = 1.$$

При степени сложности задачи $d = 1$ в двойственных ограничениях с учетом условия нормализации $D_1 + D_2 = 1$ принимаем d базисных переменных r_j $(j = 1,2,..., D)$. В этом случае базисная переменная равна r. Тогда

$$D_2 = r;\ D_1 = 1 - r = D_3;\ D_2 = D_4 = r.$$

Вводим множитель Лагранжа $L = D_3 + D_4$.

Итак, максимум двойственной функции из выражения (6)

$$V_{max} = \left(\frac{C_1}{D_1}\right)^{D_1} \left(\frac{C_2}{D_2}\right)^{D_2} \left(\frac{C_3}{D_3}\right)^{D_3} \left(\frac{C_4}{D_4}\right)^{D_4} \cdot 1^1 = \left(\frac{C_1}{1-r}\right)^{1-r} \left(\frac{C_2}{r}\right)^{r} \left(\frac{C_3}{1-r}\right)^{1-r} \left(\frac{C_4}{r}\right)^{r} \cdot 1^1.$$

Заметим, что базисная переменная r имеет пределы изменения $0 \le r \le 1$.

При $r = 0.5$; $C_1 = 33,72$; $C_2 = 29,6$; $C_3 = Sa_1^2 = 300$; $C_4 = Sa_2^2 = 300$,

$$V_{max} = \left(\frac{33,72}{0,5}\right)^{0,5} \left(\frac{29,6}{0,5}\right)^{0,5} \left(\frac{300}{0,5}\right)^{0,5} \left(\frac{300}{0,5}\right)^{0,5} 1^1 = 37928,35 \text{ у.е.}$$

Тогда объем выполненных работ на вспашке агрегатом Беларус 1523+ПГПО-5-35 составит:

$$x_1 = D_1 \frac{V_{max}}{C_1} = 0,5 \frac{37928,35}{33,72} = 562,4 \text{ га;}$$

агрегатом Беларус 800+ПГПО-3-35 —

$$x_2 = S - x_1 = 1200 - 562,4 = 637,6 \text{ га.}$$

Алгоритм определения оптимального распределения объема работ при использовании машинно-тракторных агрегатов с учетом минимальных приведенных затрат реализован с помощью программных средств для ПЭВМ. Разработанные алгоритм и программа расчета на ПЭВМ положены в основу рационального использования машинно-тракторных агрегатов в природно-производственных условиях Республики Беларусь и конкретных условиях сельскохозяйственного предприятия.

Разработанная методика определения оптимального распределения объема работ при использовании машинно-тракторных агрегатов с учетом минимальных приведенных затрат может быть использована при проектировании производственных процессов, планировании использования технического и трудового потенциала, организации и управлении работ в сельскохозяйственном предприятии.

Литература

1. Эксплуатация машинно-тракторного парка: Учеб. пособие/ Под общ. ред. Р.Ш. Хабатова. – М.: ИНФРА – М, 1999.

2. Гометрическое программирование и техническое проектирование: К.Зенер. – М.: Мир, 1973.

3. Элементарное введение в геометрическое программирование. Г.А.Бекишев, М.И.Кратко. – М.: Наука, 1980.

УДК 667.76

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТНОЙ ОКРАСКИ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Хилько И.И., канд. техн. наук, доцент; Мирутко В.В., канд. техн. наук, доцент; Круглый П.Е., канд. техн. наук, доцент; Кашко В.М., ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Сельское хозяйство относится к числу наиболее металлоемких отраслей народного хозяйства. В последние годы резко увеличилась коррозионная агрессивность многих рабочих сред из-за химизации сельского хозяйства и комплексной механизации животноводства и птицеводства. Кроме этого в республике по ряду причин сильно ограничен объем горячего цинкования для металлоизделий сельхозназначения. Это содействовало не только увеличению объемов окраски, но и ужесточению требований к ней по долговечности покрытий.

Однако, по своей долговечности, лакокрасочные покрытия не соизмеримы с амортизационными сроками большинства машин и оборудования, а эта проблема решается путем ремонтной окраски. Как известно, технологией окраски предусматривается последовательное выполнение следующих операций: подготовка поверхностей к окраске, грунтование, нанесение слоев эмали, покровного слоя лака с последовательно чередующимися сушками каждого слоя нанесенного ЛКМ в естественных или искусственных условиях. Применительно к ремонтной окраске также необходима указанная последовательность операций, чем гарантируется надлежащее качество и долговечность покрытий. В тоже время сложилось четкое понимание главенствующей роли качества подготовки поверхности к нанесению покрытий. Именно эта операция предусматривает полное удаление продуктов коррозии и старых покрытий без чего невозможно обеспечить приемлемые сроки службы возобновленных покрытий. Однако, выбор технических средств для выполнения таких работ крайне ограничен, а сами технологии энергоемки. По данным [1] энергозатраты на механизированную очистку 1м^2 металлической поверхности составляет 2,4-3,3 кВт·ч. Принимая во внимание эти обстоятельства в наших исследованиях, приоритет отдан химическим способам подготовки поверхности с использованием модификаторов (преобразователей) ржавчины, которые являются сложными химическими системами различных веществ, способствующих преобразованию продуктов коррозии в нейтральные, пассивные соединения прочно сцепленные с основой.

Нами был испытан раствор холодного фосфатирования стальных изделий, содержащий ортофосфорную кислоту, ее соли и соединения цинка, в который введены ускорители, например, гипофосфит кальция и другие вещества [2]. В результате испытаний выявилась недостаточная модифицирующая способность в отношении продуктов коррозии. Также был испытан модификатор ржавчины №3, представляющий смесь 40% ортофосфорной кислоты с цинком в соотношении 9:1 (масс.частей) [3]. Его основные недостатки свелись к длительности процесса модификации ржавчины (4-6 суток) при жестких ограничениях по температуре (15…16^{0}С) и относительной влажности воздуха (не менее 75%). Имело место разрушение пигмента в наносимом лакокрасочном материале, приводящее к нарушению исходной цветности покрытия. Наиболее качественные показатели достигнуты при использовании модификатора ржавчины №444[3]. Однако, и при его применении, были выявлены определенные недостатки. Это слабая смачивающая способность и неудовлетворительная активность в подавлении процессов ионизации металла с образованием Fe^{2+} и Fe^{3+}, что прежде всего лимитирует толщину слоя продуктов коррозии на обрабатываемых поверхностях величиной не более 50 мкм. Водная основа и обусловленная этим низкая вязкость часто требует повторного нанесения модификатора особенно на вертикальные и потолочные поверхности. При низкой влажности нарушаются процессы образования фосфатного слоя из-за интенсивного испарения влаги.

В этой связи указанный ингибированный модификатор ржавчины был доработан с введением в его состав новой совокупности ингибиторов коррозии, обладающих синергическим действием, а также адсорбент-смачиватель, обеспечивающий необходимые условия ля нанесения на все виды поверхностей, включая потолочные.

Нами была изготовлена опытная партия указанного модификатора и проведены натурные испытания на металлических ограждающих конструкциях, расположенных в пригородной зоне. В целях более быстрых испытаний проводилось только грунтование образцов. По истечению трех лет испытаний очередным контрольным осмотром видимых разрушений грунтовки не обнаружено. Это позволяет достоверно утверждать об эффективности вновь созданного модификатора ржавчины, позволяющего реализовать малозатратную технологию ремонтной окраски металлоконструкций без применения энергоемких операций по удалению ржавчины.

Литература

1. Окраска металлических поверхностей. ОМТРМ 7312-010-78. М.: Химия, 1978 г.

2. Авторское свидетельство 259599, Кл. С23f, опубликованное 12.XII. 1969 г. в бюллетене №2 за 1970 г.

3. Лакокрасочные покрытия. Технология и оборудование. Справочное издание / А.М. Елисоветский [и др.] М.: Химия, 1992 г.

УДК: 656.11.05

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ СПУТНИКОВОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Ионин В.С., к. т. н., доцент, Глинский П.В., студент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Высокая цена белорусских товаров, объясняющая их низкую конкурентоспособность, в большой мере определяется высокой энергозатратностью производства. Очевидно, что насущная главная задача предприятия – снижение издержек при производстве продукции и услуг за счет уменьшения всех составляющих жизненного цикла продукции, включая маркетинговые исследования, производство продукции, транспортные расходы и др. Причем, доля транспортных расходов в общей себестоимости продукции увеличивается с ростом цены на топливо, затрат на обслуживание автомобилей, ростом дорожно-транспортных происшествий и т. п.

Использование новейших технологий способствует решению проблемы ресурсосбережения и мобилизации ресурсов потенциала республики. Одним из путей снижения транспортных расходов является установка на автомобилях систем спутникового контроля и управления транспортом нового поколения. Она позволит обеспечить контроль скоростного режима автотранспорта, предупредить вероятные нарушения трудовой дисциплины водителей, проконтролировать режим их рабочего дня, включая необходимость обязательного отдыха водителей, обеспечивающего уменьшение вероятности дорожно-транспортных происшествий. В настоящее время контроль за автомобилями в рейсах по большей части осуществляется с помощью цифровых тахографов. Этот прибор фиксирует информацию о скорости транспортного средства, времени движения и остановках. Это одна из первых попыток контроля за поведением водителя за рулем транспортного средства (скоростью автомобиля, временем вождения и остановок). Однако вся эта информация, во-первых, поступает диспетчерам после приезда транспортного средства из рейса, во-вторых, она не дает информации о маршруте транспортного средства, привязке скоростного режима и соответствующего ему расхода топлива, об имеющем место на практике наличии «левых» рейсов водителей и др.

Все это привело к необходимости использования новейших систем управления, нашедших большое распространение в западноевропейских странах, в белорусских условиях. Приведем результаты эксплуатации системы спутниковой логистики «Диспетчер». Навигация и слежение за автотранспортом стали возможным благодаря системе глобального позиционирования GPS (Global Positioning System). Работу GPS обеспечивают космические спутники, радиосигналы от которых принимаются устройством, размещенным в автомобиле. Достаточно сигналов от трех спутников (всего их 24), чтобы приемник, установленный в автомобиле, с точностью 5-15 метров определил свои географические координаты.

Работа любой системы дистанционного слежения за транспортом основана на том, что в автомобиле появляется специальное устройство – бортовой терминал, который в отличие от

навигационных систем находится на связи не только с орбитальными спутниками системы GPS, но и с оборудованием, размещаемым в диспетчерском центре предприятия. Бортовой терминал принимает сигналы со спутников, по которым определяется местоположение машины, а затем формирует и с заданной периодичностью отправляет сообщения в диспетчерский пункт. В пределах этого принципа работы возможны варианты исполнения.

Первый, самый надежный, когда для передачи сформированного сообщения диспетчеру задействуется сам спутник GPS. Это самый затратный вариант, требующий дорогостоящего оборудования (спутниковой антенны, терминала с клавиатурой). При втором варианте для отправки сигнала из автомобиля в офис используются мобильные телефонные сети. При этом терминал, представляющий собой коробку с габаритами мобильного телефона, формирует информацию в виде SMS- или GPRS-сообщений, поступающих обычным для мобильной телефонии порядком на компьютер диспетчера. В обоих случаях сигнал, принимаемый в офисе, отображается на электронной карте монитора компьютера диспетчера. Последовательность сигналов, поступающих в режиме реального времени, позволяет определить маршрут и скорость движения транспортного средства и проанализировать выполнение рейса. Возможен и третий, упрощенный вариант, предназначенный для контроля работы водителей без необходимости этого контроля в режиме реального времени. В этом случае информация о маршруте передвижения транспортного средства сохраняется в памяти терминала, а по прибытии на предприятие из рейса скачивается, для анализа его выполнения, в компьютер диспетчера.

К системам слежения могут подключаться различные датчики, расширяющие функции системы. Кроме определения координат и скорости движения автомобиля появляется возможность получать информацию о техническом состоянии автомобиля, о температуре в рабочих камерах рефрижератора и др. В результате этого, диспетчер может контролировать и управлять технологическим процессом перевозки, прогнозировать возможные нештатные ситуации и корректировать действия водителей. Системы могут использоваться также в качестве противоугонных устройств.

На основе анализа предложений различных компаний, предлагавших оснастить машины спутниковой связью, опыта дочерних предприятий Фиксимера и Вилли Бетца по использованию «сателлитов» ЕВТЕЛТРАКС в Беларуси, руководством предприятия СП «Веставто» (ранее холдинг «Совавто-Брест») было решено приобрести новую спутниковую систему «Диспетчер». Спутниковый контроль за транспортом позволил ввести «он-лайновый» контроль за транспортом, вывести процесс перевозок на современный уровень управления, предоставить заказчикам актуальную информацию о продвижении их грузов. Появилась возможность подключения в дальнейшем датчиков температуры, нагрузки на ось, расхода топлива, с возможностью работы в режиме GPRS.

На белорусском рынке предприятие СП «Веставто» работает с 1999 г. Последние годы в Республике Беларусь осуществляются работы по созданию и развитию систем спутникового контроля и управления транспортом нового поколения. Такими системами вооружены фактически все западно-европейские перевозчики. Активно идет процесс оснащения ими и в Беларуси, в частности на таких предприятиях, как «Белинтертранс», «Вестинтертранс», «Белмагистральавтотранс», «Гринтранс», «Карголайн» и других. Эксплуатация автопоездов, оснащенных системами спутниковой логистики «Диспетчер», показала эффективность применения подобных систем. Каждая 10-я машина в республике, осуществляющая международные автоперевозки, уже оборудована такими системами. Практика показала, что с полной ликвидацией левых километров и самовольных простоев предприятие реально экономит деньги с каждой отдельно взятой машины, а, значит, зарабатывает их. Система «Диспетчер» - это средство экономии от 200 до 500 у. е. на каждую машину в месяц. Вложив выгодно средства в оборудование системами связи «Диспетчер», предприятие окупает затраты через полтора - два месяца.

Системе присущи и недостатки. Главным недостатком систем, использующих мобильную связь, является существование периодов, когда сеть оказывается перегруженной (например, по праздникам). В этом случае, при организации связи между водителем и диспетчером могут возникать сбои. Другая проблема заключается в недостаточной помехозащищенности систем от электрических помех, производимых отдельными узлами

ряда устаревших моделей автомобилей, которые автохозяйствам, тем не менее, хотелось бы оснастить системой дистанционного слежения.

Отметим, что тот, кто не сумеет внедрить современные методы управления транспортом – может оказаться на «обочине» бизнеса. Американцы говорят: доллар, вложенный в расширение производства, принесет только 1,5 доллара прибыли, в то время как доллар, вложенный в систему управления этим самым производством, принесет уже 5 долларов прибыли. В настоящее время многие предприятия АПК республики перевозят свою продукцию в страны ближнего и дальнего зарубежья. Использование аналогичных систем позволит существенно снизить энергозатраты на перевозку продукции, уменьшить расход топлива на 5-7 %, за счет контроля трудовой дисциплины водителя убрать «левые» рейсы. Контроль рабочего дня водителей позволит уменьшить вероятность дорожно-транспортных происшествий за счет контроля за обязательным отдыхом водителя после нахождения за рулем регламентированного времени. При использовании этой системы можно также с использованием логистических систем прорабатывать наиболее оптимальные маршруты, с точки зрения минимизации расстояний при перевозке продукции. Контроль рабочей температуры рабочих камер рефрижераторов обеспечит сохранность скоропортящейся с.-х. продукции, перевозимой на большие расстояния.

Использование подобных систем на предприятиях отраслей АПК республики позволит им снизить транспортные издержки и повысить рентабельность и конкурентность отечественной продукции на рынках как внутри республики, так и в ближнем и дальнем зарубежье.

УДК 626: 8: 624.131.6

ФОРМИРОВАНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВОГРУНТОВ ЗЕМЕЛЬ ПРИЛЕГАЮЩИХ К МЕЛИОРАТИВНЫМ ОБЪЕКТАМ

Жибуртович К.К., к.т.н., .Жишкевич М.М., к.с-х.н.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Под влиянием осушения и сельскохозяйственного использования болот изменяются условия формирования грунтовых вод на прилегающей к ним территории: увеличиваются глубины залегания уровней, возрастают уклоны потоков грунтовых вод, разгружающихся в пределах осушаемых болот, изменяются элементы баланса грунтовых вод (инфильтрация, испарение, отток, взаимосвязь грунтовых вод с нижележащими водоносными горизонтами). Оценка этих изменений представляет не только научный, но и производственный интерес, поскольку в результате их возможны нежелательная для человека смена биоценозов и снижение продуктивности сельскохозяйственных угодий на прилегающей территории, а также изменение дебитов водозаборных скважин и родников. Эти процессы, особенно в части влияния осушения на уровенный режим грунтовых вод прилегающих территорий, изучались многими исследователями на различных объектах (рисунок 1)

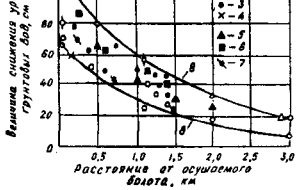


Рис.1. Связь величины понижения уровней грунтовых вод на прилегающих к осушительным системам землях с расстояниями от осушаемых болот по данным различных авторов.

1-Б.С.Маслов, начало и первая половина вегетационного периода; 2- то-же, конец вегетационного периода; 3-А.Г.Булавко и К.Ф.Янковский; 4-Ш.И.Брусиловский; 5-А.П.Лавров и др. (болото Луниницкое); 6- В.В.Дрозд; 7- К.К.Жибуртович; 8- предельные. Как показали исследования (объект «Средняя Морочь») снижение уровня грунтовых вод на прилегающих землях на расстоянии 1427 м от границы мелиоративной системы составило, в среднем, 21 см [1].

Для оценки суммарного эффекта влияния мелиорации на прилегающие территории необходимы сведения о пространственном распределении зон влияния. Такие материалы получены в результате натурных наблюдений за глубиной залегания грунтовых вод, за периоды до и после осушения, на мелиорированном и естественном водосборах объект «Верховье р. Ясельды» [1]. Представляется целесообразным увязывать фактическую величину понижения УГВ на смежных площадях с исходным их положением, с тем, чтобы определить границы зон положительного, отрицательного и нейтрального влияния сниженного УГВ на продуктивность угодий.

Исследования показали, что до проведения мелиоративных работ 7,4-9,8% прилегающих к болотам территорий были переувлажнены. За счет краевого эффекта осушения их водный режим изменился в благоприятную сторону без дополнительных материальных затрат. После проведения осушительных работ увеличились площади земель с уровнями грунтовых вод от 1,1 до 2,0м., в разряд которых перешли и ранее переувлажненные участки. По имеющимся литературным данным, в зависимости от физико-географических условий, зоны положительного и отрицательного влияния мелиорации могут достигать соответственно до 26,1и 22,3% прилегающей территории. Однако во всех случаях наибольший удельный вес падает на земли, не изменяющие своего водного режима. К ним относятся участки, УГВ на которых, до осушения, находился на глубине более 2м. от поверхности. В практике сельскохозяйственного производства представляется важным определение реакции возделываемых культур на изменение водного режима. Проведенные специальные исследования различными методами (лизиметрические, полевые опыты, производственные посевы) показали, что в целом суммарный эффект влияния осушения на прилегающие земли с учетом зон положительного, отрицательного и нейтрального его проявления складывается положительным (рисунок 2) [2,3].

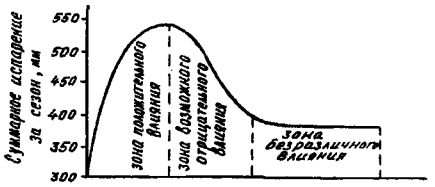


Рис. 2. Изменение суммарного водопотребления полевых культур при увеличении глубины залегания грунтовых вод.

Имеющиеся отрицательные последствия чаще всего перекрываются положительным эффектом. Отмечено, что во влажные годы в целом по прилегающим территориям, подверженным влиянию мелиорации, урожай полевых культур заметно выше, чем на суходольных землях.

Таким образом, возможное влияние осушения болот в зоне Белорусского Полесья на водный режим и продуктивность прилегающих территорий сельскохозяйственного назначения не приводит к суммарному отрицательному эффекту.

Литература

1. К. К. Жибуртович Оценка влияния осушительно-увлажнительных систем на уровенный режим прилегающих территорий. X Республиканская гидрометеорологическая конференция , Вильнюс, 1983, с. 82-83.

2. К. К. Жибуртович. Методика определения влияния мелиоративных систем на режим грунтовых вод прилегающих территорий. В сб: Тезисы докладов V Всесоюзного совещания по мелиоративной гидрогеологии, инженерной геологии и мелиоративному почвоведению. Ч.1, М, 1984 с. 65-69.

3. Н. В. Окулик. Оценка влияния осушения болот на водный режим прилегающих земель сельскохозяйственного назначения. В сб.: Тезисы докладов V Всесоюзного совещания по мелиоративной гидрогеологии, инженерной геологии и мелиоративному почвоведению. Ч. 1, М. 1984 с. 166-169.

УДК 631.43.7

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОДОВЫХ СИСТЕМ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА ПОЧВУ

Кецко В.Н., ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Воздействие движителей на почву – одна из актуальных проблем современности, что связано с использованием высокопроизводительной техники большой массы. Повышенные давления движителей на почву приводят к чрезмерному уплотнению почвы и снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Вопросы воздействия движителей на почву при возделывании многолетних трав изучены недостаточно. Большинство исследований проводились по изучению воздействия отдельных машин. Однако, для заготовки кормов характерно многократное воздействие движителей на почву вследствие выполнения с небольшим интервалом времени операций кошения, ворошения, сгребания растительной массы в валок, подбора ее с измельчением и погрузкой в транспортное средство. Результаты исследований показывают, что кратность воздействия достигает восьми, а площадь уплотнения более 200% от общей убираемой площади поля.

В связи с этим необходимо на стадии проектирования машин оценить воздействие их движителей на почву. Данной проблеме посвящено много работ. Ниже приведены зависимости, позволяющие определить глубину следа, приращение плотности почвы после многократных проходов движителя с учетом самовосстановления свойств почвы.

Глубина следа с учетом самовосстановления почвы во времени (h_t):

$$h_t = h_n e^{-\alpha \frac{t}{\tau}}, \tag{1}$$

где h_n – осадка почвы после прохода колеса, м; α – опытный коэффициент; τ – время запаздывания деформации, с; t – период самовосстановления почвы, дн.

Зависимость между напряжениями и осадкой почвы:

$$\sigma_t = P_o th\left(\frac{k}{P_o} h_n e^{-\alpha \frac{t}{\tau}}\right), \tag{2}$$

где P_0 – предел несущей способности почвы, кПа, k -- коэффициент объёмного смятия, кН/м^3.

Рассмотрим, как влияют на уплотняющее воздействие повторные нагрузки. При проходе по следу колес с одинаковым давлением изменение плотности верхнего слоя почвы можно найти по формуле:

$$\left(\frac{\rho}{\rho_n}\right)_n = 1 + \frac{\beta}{\kappa} p_0 th\left(\frac{Arch^{b\frac{\kappa}{p_0^2}}}{\sqrt{1-\frac{\sigma^2}{p_0^2}}}\right), \tag{3}$$

где n – кратность уплотняющего воздействия; P_0 – предел несущей способности почвы,

Приращения плотности почвы при дополнительном нагружении возрастающей нагрузкой определим:

$$\Delta\rho = \frac{\beta}{\kappa} p_0 \left\{ \left[th\left(\frac{Arch^{b\frac{\kappa}{p_0^2}}}{\sqrt{1-\frac{\sigma_{i-1}^2}{p_0^2}}} \right) - th\left(\frac{Arch^{(i-1)^b \frac{\kappa}{p_0^2}}}{\sqrt{1-\frac{\sigma_{i-1}^2}{p_0^2}}} \right) \right] + (\sigma_i - \sigma_{i-1}) \right\}, \tag{5}$$

где i – кратность уплотняющего состояния.

При убывании нагрузки при последующих проходах уплотнение почвы описывается уравнением:

$$\left(\frac{\rho_0}{\rho_n}\right)_n = 1 + \frac{\beta}{\kappa}\left(\sigma_1 + \sum_{i=2}^{n} \sigma_i \lg\frac{i}{i-1}\right), \tag{6}$$

На основании зависимости (6) найдем приращение плотности от последующего нагружения при уменьшении нагрузки

$$\Delta\rho = \frac{\beta}{\kappa} p_0 \sigma_i \lg \frac{i}{i-1}, \tag{7}$$

Дя описания процесса взаимодействия с почвой ходовых систем кормоуборочных агрегатов хорошо подходит зависимость гиперболического тангенса. В.В.Кацыгин и А.Н. Орда предложили следующую зависимость накопления повторных осадок

$$h_n = \frac{p_0}{\kappa} Arch \frac{n^{b\frac{\sigma}{p_0}}}{\sqrt{1-\frac{\sigma 2}{p_0}}}, \tag{8}$$

где b- опытный коэффициент; σ - напряжение сжатия в контакте колеса с почвой, Па.

Глубина следа после n проходов колес в случае возрастания давлений при каждом последующем проходе равна:

$$h_n = \frac{p_0}{\kappa}\left[Arch \frac{2^{b\frac{\sigma_1}{p_0}}}{\sqrt{1-\frac{q_1^2}{p_0^2}}} + \sum_{i=1}^{n}\left(Arch \frac{(i-1)^{b\frac{\sigma_i}{p_0}}}{\sqrt{1-\frac{\sigma_{i-1}^2}{p_0^2}}} + \sum_{i=2}^{n}\left(Arth\frac{\sigma_i}{p_0} - Arth\frac{\sigma_{i-1}}{p_0}\right)\right)\right] \tag{9}$$

Глубина следа после n проходов колес в случае убывания давлений при каждом последующем проходе равна:

$$h_n = \frac{p_0}{\kappa}\left[Arth\left(\frac{\sigma_1}{p_0}\right) + \kappa_\kappa \sum_{i=2}^{n} \lg\left(\frac{i}{i-1}\right) Arth\left(\frac{\sigma_i}{p_0}\right)\right]. \tag{10}$$

Используя приведенные зависимости возможно определение приращения плотности почвы и глубины следа при многократных воздействиях движителей с учетом самовосстановления почвы во времени.

Литература

1. Техника сельскохозяйственная мобильная: ГОСТ 26953-86.-Введен впервые 14.07.86.-М.: Издательство стандартов. Методы определения воздействия движителей на почву.1986. 4с.

2. Орда А.Н. Эколого-энергетические основы формирования машинно-тракторных агрегатов: дис. ...д-ра техн. наук:05.20.03\ А.Н. Орда.-Минск,1997.-269 с.

СЕКЦИЯ 6 «ПОСЛЕДИПЛОМНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ – ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК И ПРАКТИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОСТИЖЕНИЙ АГРАРНОЙ НАУКИ»

ОПЫТ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Варвашеня Д.А., Галушко Е.В., к.т.н., доцент, Мириленко А.П., к.т.н.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Учебная дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к той области человеческих знаний, которая требует неразрывной связи изучения теоретических аспектов предмета, получение опыта практических расчетов и экспериментальных исследований.

Традиционно в программу дисциплины включается множество лабораторных работ, на которых студенты приобретают навыки проведения эксперимента – сборки схемы, снятия показаний приборов и обсчёта экспериментальных результатов. Работы выполняются на специальных лабораторных стендах Достоинства физических, реальных практикумов, на которых студенты собирают схемы непосредственно руками, не вызывают сомнения. Однако задача компьютерного моделирования лабораторных работ, появившаяся практически одновременно с первыми персональными компьютерами до сих пор не теряет актуальности. Появление этой задачи связано с рядом субъективных и объективных причин. К субъективным причинам можно отнести моральное и физическое устаревание существующих стендов, а также их недостаточное количество.

Объективная составляющая потребности в компьютерном аналоге реальных лабораторных стендов, прежде всего, связана с возрастающей долей студентов заочного отделения и перспективой развития направления дистанционного обучения [1]. Кроме того, можно отметить, что компьютерное моделирование привносит некоторые дополнительные технические возможности: позволяет более полно представить изучаемый предмет, например, замедленно показывая переходные процессы, или отображая комплексные величины в вектором виде; даёт возможность расширить спектр изучаемых явлений, в частности виртуальный эксперимент позволяет моделировать аварийные режимы работы, что исключается на реальных стендах.

Обычная практика решения проблемы моделирования лабораторных работ по дисциплине «Теоретические основы электротехники» связана с использованием тех или иных готовых прикладных пакетов программного обеспечения, предназначенных для целей проектирования электрических схем. Чаще всего в литературе упоминается применение трех программных продуктов: Electronics Workbench (EWB) («Электронная лаборатория»); Micro–Cap (Microcomputer Circuit Analysis Program, «Программа анализа схем на микрокомпьютерах»); интегрированный программный комплекс MatLab (Matrix Laboratory).

Из них наибольшее распространение получила программа Electronics Workbench, обладающая рядом несомненных достоинств и простотой использования [2].

Однако, следует отметить, что применение данных готовых продуктов даёт ограниченное решение поставленной задачи. Во-первых, таким образом решается несколько иная задача — «изучение компьютерных средств моделирования электрических схем», сама по себе важная, но не являющаяся моделированием лабораторных работ. Во-вторых, дистанционное обучение и обучение студентов-заочников автоматически предполагает использование открытого решения, к которому можно получить удаленный доступ через Интернет. На кафедре электротехники БГАТУ совместно НИЧ предпринята попытка альтернативного подхода к решению задачи компьютерного моделирования лабораторных работ. Предполагается, что решение должно исходить из двух основополагающих принципов:

виртуальная лабораторная работа должна максимально моделировать реальный стенд, возможно, вплоть до внешнего вида приборов; выполнение работы должно быть доступно удалённо, через сеть Интернет. Соблюдение указанных принципов наиболее органично осуществимо в случае применения Flash/Flex технологии, которая позволят получать

программные продукты в SWF формате, свободно интерпретируемом любым Интернет-браузером. Следовательно, никакое дополнительное программное обеспечение не требуется и возможна удаленная работа с программой через Интернет с любого компьютера. Кроме того, среда Flash является одной из наиболее удобных для работы с графическими объектами интерактивными сценариями.

Разработанный подход опробован на примере лабораторной работы из курса «Теоретические основы электротехники» — «Законы Кирхгофа. Потенциальная диаграмма электрической цепи».

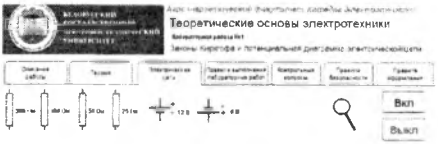


Рис.1 Прототип интерфейса виртуальной лабораторной работы

Интерфейс виртуальной лабораторной работы включает ряд вспомогательных вкладок, в которых даётся описание работы, теория, правила выполнения работ и т.д., а также основной страницы с электрической схемой.

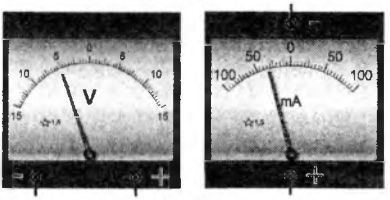


Рис.2 Виртуальные измерительные приборы

Студент самостоятельно «собирает» схему, перемещая (drag and drop) элементы из панели (кассы элементов) и прикрепляя их к соответствующим местам схемы.

Измерительные приборы выполнены в реальном виде. Причём, имитируется не только внешний вид приборов, но и их поведение. В частности, математическая модель реакции стрелки включает явления погрешность измерения и «дрожания стрелки».

На основе настоящей работы можно рассмотреть достоинства и недостатки принятого подхода, оценить перспективы использования предложенной технологии, принять решение о целесообразности продолжения работ в данном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Позднеев Б.М., Кабак И.С. "Информационно-техническое и методическое обеспечение дистанционного образования в области специальных дисциплин", электронный журнал "Автоматизация и управление в машиностроении", №6 за 1999 г.

2. Карлащук В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB. Издание 5-е.-М.: СОЛОН-Пресс, 2004.-800с.

УДК 37.018.46:631

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКЕ КАДРОВ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

Дашков В.Н., д.т.н., проф., Добыш Г.Ф., к.т.н., доцент, А.В. Мучинский, доцент, к.т.н.

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Профессорско–преподавательский состав ИПК и ПК АПК БГАТУ на практике реализует систему дифференцированного, практико-ориентированного обучения специалистов (рис. 1).

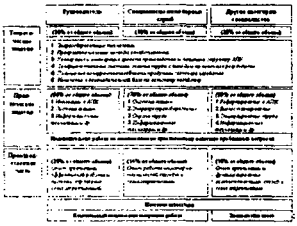


Рис. 1 Организация учебного процесса повышения квалификации руководителей и специалистов сельского хозяйства в ИПК и ПК АПК БГАТУ

Надо отметить, что размещение ИПК и ПК АПК в столице республики создало уникальные возможности для высокоэффективной работы по повышению квалификации и переподготовки кадров руководителей сельхозорганизаций и органов управления отрасли районного звена. Это, прежде всего, возможность привлекать к проведению занятий наиболее высококвалифицированных специалистов Минсельхозпрода, других органов государственного управления, сотрудников НПЦ НАН Беларуси, руководителей и специалистов передовых сельскохозяйственных организаций .

Несомненно, большое значение, особенно для обучения резерва кадров и начинающих руководителей имеет возможность получить информацию из первых рук, от специалистов, определяющих направление развития аграрного комплекса.

Она отличается тем, что упор при подготовке специалистов разного профиля делается на углубленное изучение дисциплин по выбору. Это - практическое изучение инновационных технологий в растениеводстве с изучением основ точного земледелия (с привлечением специалистов фирм-поставщиков оборудования); в животноводстве - изучение системы расчета баланса кормов и новых методов воспроизводства стада (с привлечением ученых НАН Беларуси и практиков). Для инженерных кадров организуются занятия на базе заводов машиностроения для практического изучения новейшей техники и особенностей ее обслуживания и использования. На долю таких занятий приходится до 60% учебного времени. Производственную составляющую вносят выездные занятия в базовые хозяйства. Они составляют до 20% учебного времени. Кстати надо отметить, что лишь 10% из состава группы начальников районных управлений сельского хозяйства ранее бывали в агрокомбинате «Снов» и проведенный там целый учебный день значительно расширил их профессиональный кругозор и понимание проблем современного высокоинтенсивного производства. На этапе первичного овладения знаниями для активизации обучаемых преподаватель может использовать неимитационные методы обучения - проблемную лекцию, эвристическую беседу и др. Для совершенствования и систематизации знаний и формирования умений используются такие методы, как анализ конкретных производственных ситуаций, решение ситуационных задач и др. (рис. 2). Имитационные методы предполагают, как правило, обучение профессиональным умениям и навыкам и связаны с моделированием профессиональной деятельности. При их применении имитируются как ситуации профессиональной деятельности, так и сама профессиональная деятельность. Имитационные методы, в свою очередь, делят на игровые и неигровые в зависимости от условий, в которые включаются обучаемые, выполняемых ролей, взаимоотношений между ролями, наличия элементов состязательности при выполнении заданий.

Деловая игра возникла как управленческая имитационная игра, в ходе которой участники, имитируя деятельность того или иного служебного лица, на основе анализа заданной ситуации, принимают решения. Организационно-деятельностные игры посвящаются, как правило, разработке реальных инновационных проектов разными звеньями, состоящими из специалистов различного профиля. В процессе защиты разрабатываемых проектов как раз и выбираются наиболее рациональные решения, предлагаемые разными звеньями, так как защита происходит в обстановке состязательности, выступлений оппонентов, в том числе и заказчиков проекта. В частности, при повышении квалификации руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий и организаций применяются деловые и организационно-деятельностные игры, в основе которых лежит необходимость экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) при производстве сельскохозяйственной продукции .

Методическое пособие по проведению деловой игры было разработано сотрудниками БГАТУ на основе выполнения научных исследований в рамках научно-технической программы РП-5

"Определить потенциальные объемы экономии топливно-энергетических ресурсов в сельском хозяйстве, разработать и реализовать рекомендации по энергосбережению на предприятиях АПК Минской области".

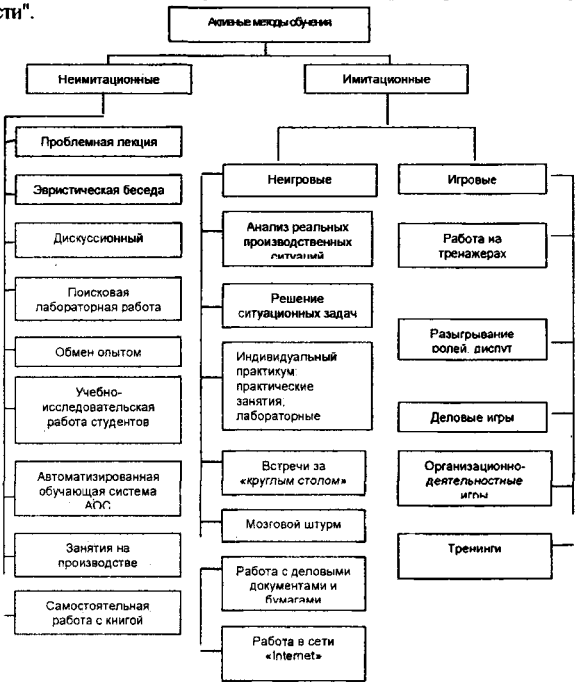


Рис. 2 Структура активных методов обучения

В процессе проведения занятий группа разбивается на два звена и каждому слушателю выдается индивидуальное заданйе по разработке мероприятий по экономии ТЭР для условий своего хозяйства по одному из направлений (транспортировка и хранение нефтепродуктов, транспорт, техническое обслуживание машинно-тракторного парка и т.п.). В течение 1-2 часов слушатели разрабатывают мероприятия и рассчитывают возможную экономию ТЭР в денежном выражении с учетом необходимых затрат для выполнения мероприятий. Затем каждый слушатель защищает предлагаемые решения перед группой, причем его выступление оценивается жюри по трем критериям по 10-балльной системе: доклад (содержание, эрудиция, регламент, лаконичность); обоснованность, реальность и эффективность предлагаемых решений;активность в обсуждении (уточняющие вопросы и выступления в качестве оппонента).

Состязательность при проведении деловой игры достигается тем, что слушатели в звеньях разрабатывают аналогичные мероприятия и предлагают различные подходы с учетом реальных условий хозяйства, поэтому часто выступают в качестве оппонента; звенья комплектуются по региональному признаку (например, Минская область - 1-е звено, Брестская - 2-е звено); лучшему звену выдается приз.

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 ТЭР в хозяйстве. 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 хозяйства. Немаловажным в процессе обучения является использование опыта

самих слушателей. Для этого в институте очень широко практикуется такое занятие, как «обмен опытом». Кроме приглашенных руководителей и специалистов ведущих хозяйств республики выступают и сами слушатели, демонстрируя инновации, внедряемые в хозяйстве. В процессе такого занятия у слушателей расширяется кругозор, появляются новые адреса передового опыта, меняются позитивно взгляды, подходы к решению той или иной проблемы уже непосредственно на вверенном ему участке работы.

В учебных планах повышения квалификации руководителей и специалистов в обязательном порядке предусматривается не менее 1-2 выездных занятий непосредственно на производство, при возможности, с привлечением ученых аграрных научно-производственных центров Национальной академии наук Беларуси для демонстрации своих инноваций в конкретно взятом хозяйстве. В процессе выездных занятий снимаются видеоклипы, фотографии, которые используются в обучении слушателей последующих потоков.

Важным элементом практико-ориентированного обучения является обеспечение высокой квалификации преподавателей, ведущих занятия в системе последипломного образования специалистов сельского хозяйства. Для этого в удобное для них время систематически проводится их стажировка в передовых хозяйствах Республики: таких, как СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района; УП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минского района; РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района; «1-я Минская птицефабрика» или в зарубежных учебных заведениях и на предприятиях. Полученный материал анализируется и систематизируется для дальнейшего применения в учебном процессе.

УДК 37.018.46:631

СИСТЕМА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Дашков В.Н., директор, д.т.н., проф., Добыш Г.Ф., зав. кафедрой, к.т.н., доцент
А.В. Мучинский, доцент, к.т.н.
Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Социально-экономическое развитие и возрождение белорусского села является важной составной частью процесса стабилизации экономики Беларуси и повышения благосостояния сельского населения. В качестве кардинальных государственных мер была разработана и утверждена Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы.

Направляя значительные ресурсы на развитие и реформирование АПК государство полагает получить основной результат в повышении уровня и качества жизни всего населения страны. Основной путь достижения поставленной задачи – это формирование агрогородков как базовых сельских населенных пунктов с созданным в них полным комплексом необходимых социальных услуг по обслуживанию населения, проживающего в этих и тяготеющих к ним поселениям.

Всего за 4 года построено на селе 27628 жилых домов (квартир), проведена газификация 32521 домов (квартир), построено или реконструировано 685,7 км сетей водоснабжения. Обеспечены стационарной или мобильной телефонной связью 99,8% сельских поселений, плотность телефонов доведена до 31,5 единицы на 100 жителей села. Завершены работы и введен в эксплуатацию 751 объект на республиканских и местных дорогах. Проведена реконструкция и ремонт 9,34 тыс. км местных автомобильных дорог, а также подъездов от райцентров к агрогородкам и от агрогородков к сельским населенным пунктам. Социальная перестройка села сопровождается техническим и технологическим переоснащением АПК. Реконструированы: 937 молочно-товарных ферм с переводом на беспривязное содержание коров, 79 свинокомплексов, 74 комплекса по откорму КРС, 55 птицефабрик с переходом на новые интенсивные ресурсосберегающие технологии получения продукции. Поставка новой высокопроизводительной сельскохозяйственной техники: тракторов, автомобилей, комбинированных агрегатов, зерноуборочных комбайнов, погрузчиков и другой техники позволяет существенно повысить производительность труда механизаторов, сократить количество занятых на полевых работах, но вместе с тем существенно повышает требования к уровню подготовки кадров. Примером могут служить новые тракторы, зерноочистительно–

сушильные комплексы и другая сложная техника, которые поставляются предприятиям сельского хозяйства по специализированной программе.

Получить максимальную отдачу от вкладываемых средств можно только при условии обеспечения села высококвалифицированными кадрами. В настоящее время в сельскохозяйственных организациях страны работает около 20 тысяч специалистов с высшим образованием и более 30 тысяч специалистов со средним специальным образованием. Вместе с тем, до 12% должностей руководителей и специалистов занимают работники, не имеющие специального образования. Вызывает настороженность наличие значительного количества вакантных должностей руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций. Если в 1998 году при фактической численности должностей 85359 не было ни одной вакансии, то в 2007 году при численности должностей 58617 (меньше на 31%) вакантными были 3442 должности, или 6% [3].

В современных условиях однократно полученные работниками знания и умения быстро устаревают. Для того, чтобы кадры АПК соответствовали потребностям общества и динамично развивающейся отрасли, они должны иметь возможность постоянно наращивать свой теоретический и практический уровень знаний, и на этой основе обеспечить свое соответствие для решения сложных проблем современного производства.

Задачу постоянной заботы о поддержании необходимого уровня квалификации руководителей и специалистов, работающих на селе, призвана решать система повышения квалификации и переподготовки кадров предприятий АПК. Некоторые особенности ее функционирования в условиях Республики Беларусь могут быть рассмотрены на примере работы Института повышения квалификации и переподготовки кадров АПК учреждения образования «Белорусский аграрный технический университет» (ИПК и ПК АПК БГАТУ) (рис. 1).

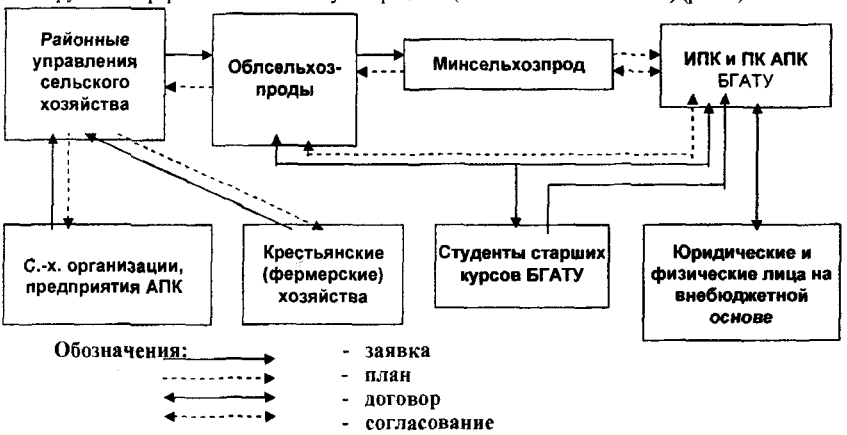


Рис. - Система организации повышения квалификации и переподготовки кадров АПК

Фактически в 2008 году в соответствии с планом Минсельхозпрода в институте по всем формам обучения повысили квалификацию и прошли переподготовку 2958 человек, в том числе по системе переподготовки - 423, повышению квалификации - 2254 и краткосрочной учебе с выездом преподавателей института в районы - 281 слушатель. Среднегодовой контингент слушателей составил 395 человек.

Важным элементом работы ИПК и ПК АПК БГАТУ является подготовка с целью улучшения обеспеченности сельскохозяйственных организаций высококвалифицированными кадрами руководителей резерва кадров из числа студентов старших курсов по вечерне - заочной форме со сроком обучения 2 года, которая ведется в соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 08.10.2002 года № 1399 «О подготовке и формировании резерва кадров руководителей сельскохозяйственных организаций».

В 2008 году выпущено 38 специалистов (набор 2006 года) из числа студентов старших

курсов с присвоением квалификации «Менеджер-экономист». Из них основную инженерную специальность 11 человек получили на факультете «Технический сервис в АПК», 17 на агромеханическом, 10 на агроэнергетическом факультете БГАТУ.

В группу подготовки перспективного резерва кадров из числа специалистов сельскохозяйственных организаций по заочной форме обучения в 2008 году на базе высшего образования принято 25 специалистов, переподготовлено 24, выпущено 22 специалиста.

Повышали квалификацию по 1-2 недельной программе следующие категории специалистов: руководители и заместители руководителей районных управлений сельского хозяйства и сельскохозяйственных организаций; специалисты кадровых служб организаций АПК; экономисты и бухгалтерские работники хозяйств; инженерно-технические работники РАС, хозяйств: главные инженеры, главные энергетики, главные механики; инженеры по технике безопасности и другие категории специалистов сельского хозяйства.

Уделяя основное внимание профессиональной подготовке слушателей, нельзя забывать, что в процессе своей трудовой деятельности они осуществляют, прежде всего, управленческие функции. Следовательно, для них важно знать не только то, как выполнять ту или иную технологическую операцию по возделыванию растений и содержанию животных, но и иметь навыки организатора, психолога и необходимый минимум правовых знаний. Поэтому, формируя учебные планы и программы, целесообразно отводить в них достаточный объем учебной нагрузки для дисциплин управленческого характера.

УДК 631.15

ВЛИЯНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Добыш Г.Ф., к.т.н., доц., Ефимчик Е.Е., доц., к.э.н., Мучинский А.В., доц., к.т.н., доц.
Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК
УО «Белорусский аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Реализация Государственной программы возрождения и развития села на 2005-2010 годы требует высокого уровня менеджмента в системе АПК и, особенно в сельскохозяйственных организациях. А как оценить этот уровень?

В существующей практике принято оценивать уровень управления по конечным результатам деятельности сельскохозяйственных предприятий. Однако в данном случае такой подход является несостоятельным, поскольку задача состоит в том, чтобы сначала оценить этот уровень, а затем показать его влияние на эффективность производства.

Среди зарубежных ученых существует мнение, что уровень менеджмента определяется качеством принимаемых решений. Успешно работающее предприятие отличается от своего неудачливого конкурента именно качеством принимаемых решений. Очевидно, это справедливо. Но как определить качество принимаемых решений и количественно его оценить, чтобы показать степень его влияния конечные результаты? Практически это неосуществимо. Говорить об уровне менеджмента можно, очевидно, оценивая полноту и качество выполнения управленческих функций. Но такой подход также представляет значительные трудности, поскольку управленческие функции весьма разнообразны, и оценить их в сопоставимых показателях – задача архисложная.

Представляется, что поставленную задачу можно решить по оценке косвенных факторов в сопоставимых единицах (баллах). К таким факторам, характеризующим уровень менеджмента, могут быть отнесены:

Подготовка и опыт руководителя предприятия. Руководитель является ключевой фигурой в системе управления и от реализации его профессионально-деловых и личностных качеств, а также опыта работы во многом будут зависеть результаты производства. Поэтому обязательно необходимо учитывать при оценке руководителя стаж его работы в данной должности, уровень образования и наличие специальной управленческой подготовки.

Укомплектованность главными специалистами с высшим образованием. Главные специалисты (главный инженер, главный агроном, главный зоотехник, главный экономист, главный бухгалтер, главный врач ветеринарной медицины, главный энергетик) составляют костяк управленческой команды, с помощью которой определяются, доводятся, реализуются

и контролируются основные цели и задачи предприятия. И их подготовкой во многом определяются успехи хозяйства.

Укомплектованность специалистов и руководителей подразделений людьми с высшим и средним специальным образованием также будет характеризовать уровень менеджмента конкретного предприятия.

Сменяемость кадров руководителей и специалистов за последние три года. Излишняя текучесть кадров является одновременно и причиной и следствием плохого управления. Обычно управленческий персонал хорошей организации всегда стабилен.

Удельный вес управленческих кадров, прошедших за последние три года повышение квалификации или переподготовку. Общеизвестно, что всем руководителям и специалистам необходимо периодически (один раз в три-четыре года) проходить обучение на краткосрочных курсах (1-2 недели) повышения квалификации. Знакомство с новейшими достижениями науки и передового опыта позволяет им не отставать от жизни, постоянно быть на передовых рубежах научно-технического прогресса.

Диспетчеризация. Хорошо оснащенная современными средствами связи и отображения информации и укомплектованная необходимыми кадрами диспетчерская служба в сельскохозяйственных организациях позволяет эффективно организовать оперативное управление производством, координацию и согласование действий всех подразделений хозяйства. Она освобождает руководителя от несвойственных ему функций по оперативному управлению и позволяет сосредоточить усилия на главных, стратегических, наиболее важных и ответственных направлениях деятельности.

Применение современных информационных технологий. Классик менеджмента Питер Друкер назвал 21-й век информационным веком. И тот, кто недооценивает роль информации в управлении и не использует новейшие информационные технологии, может отстать навсегда. К сожалению, многие наши сельскохозяйственные предприятия ограничиваются применением компьютеров в бухгалтерии для расчета заработной платы. А ведь направлений их использования в сельском хозяйстве очень много. Это и создание баз данных по различным направлениям, и использование Интернет и интранет для получения и обмена информацией и рекламной деятельности, и решение различных оптимизационных задач (расчет рационов, посевных площадей и др.) и т.д.

Маркетинговая деятельность. В рыночных условиях выживание организации и ее эффективная деятельность во многом определяются своевременным и на приемлемых условиях обеспечением всеми видами необходимых ресурсов, а также зависит от способности находить потребителя и удовлетворять его запросы. Это значит, что организации должны целенаправленно работать с поставщиками и потребителями: устанавливать длительные взаимовыгодные отношения с поставщиками ресурсов, изучать рынки сбыта, проводить рекламную компанию. Этой деятельностью и должна заниматься специализированная служба – отдел маркетинга, включающая подразделения по снабжению и сбыту.

Аналитическая деятельность. Известно, что предметом труда управленческих работников является информация. Работа с информацией – ее своевременные и качественные сбор, обработка и анализ являются предпосылкой принятия эффективных управленческих решений. Поэтому организация постоянной аналитической работы, особенно своевременный анализ себестоимости производимой продукции по элементам затрат позволит выявлять нежелательные отклонения от заданной программы и вовремя оказывать необходимые управленческие воздействия.

На основании вышеизложенного был разработан оценочный лист основных факторов менеджмента, включающий десять факторов, каждый из которых оценивается по десятибалльной шкале (табл. 1). Таким образом, общий уровень менеджмента на предприятии оценивается по стобалльной шкале, что весьма удачно ассоциируется с процентами, с процентным соотношением.

Были исследованы 24 сельскохозяйственных предприятия республики, в том числе: в Брестской области 5 хозяйств, в Витебской – 2 хозяйства, в Гродненской – 5 хозяйств, в Минской – 11 хозяйств, в Могилевской – 1 хозяйство.

В соответствии с выбранными факторами менеджмента и оценочными баллами (табл. 1) определялись баллы по каждому показателю, характеризующему уровень менеджмента в

каждом из 24 хозяйств. Затем посредством их суммирования определялся общий уровень менеджмента в разрезе предприятий. Разброс показателей уровня менеджмента оказался довольно значительным – от 43 до 88 баллов. Хозяйства были сгруппированы в три группы следующим образом: До 60 баллов –8 хозяйств. От 61 до 70 баллов – 8 хозяйств. Свыше 70 баллов – 8 хозяйств.

По каждой группе предприятий были определены следующие показатели, наиболее полно характеризующие на наш взгляд эффективность производства: прибыль, полученная в расчете на 1 баллогектар сельскохозяйственных угодий; рентабельность; валовая продукция, полученная в расчете на 1 баллогектар; среднегодовой надой молока на 1 корову; среднесуточный прирост КРС; производство зерна на 1 баллогектар.

Результаты расчетов данных показателей по группам хозяйств приведены в таблице 2.

Таблица 1

№ п/п	Факторы менеджмента	Баллы	№ п/п	Факторы менеджмента	Баллы
1.	Стаж работы в должности		6.	Удельный вес управленцев,	
	руководителя с/х			прошедших за последние 3 года	
	предприятия:			повышение квалификации:	
	- 5 лет и более	10		-91-100%	10
	- 4 года	9		-81-90%	9
	- 3 года	8		-71-80%	7-8
	- 2 года	6		-61-70%	5-6
	- 1 год	4		-51-60%	3-4
	- до 1 года	3		- менее 50%	1-2
2.	Образование руководителя:		7.	Диспетчерская служба (ДС)	
	- высшее + спец.,	10		- ДС оснащена и укомплектована и	
	управленческое			решает функции оперативного	8-10
	- высшее	7		управления	
	- ср. специальное + спец.			- ДС оснащена и укомплектована, но	
	управленческое	6		функции операт. упр. решает	4-7
	- ср. специальное	4		руководитель	
				- ДС занимается только сбором	1-3
				информации	
3.	Укомплектованность гл.		8.	Применение компьютерных	
	специалистами с высшим			информационных технологий	
	образованием:			- применяются широко в управлении	9-10
	-100%	10		- применяются только в	
	- 90%	9		бухгалтерском учете	5-6
	- 80%	8		- не применяются	0
	и т.д.				
4.	Сменяемость руководителей		9.	Маркетинговая деятельность:	
	и гл. специалистов за			- имеется служба маркетинга, с	
	последние 3 года:			подразделениями по снабжению и	9-10
	- до 10%	10		сбыту	
	- 11-20%	8-9		- Служба отсутствует, но имеются	6-7
	-21-30%	6-7		отдельные специалисты по	
	- 31-40%	4-5		снабжению и сбыту	
	-41-50%	2-3		- Снабжением и сбытом занимаются	0-1
	- Более 50%	0		специалисты по отраслям	
5.	Укомплектованность		10.	Аналитическая деятельность:	
	специалистами (кроме			- регулярно (не реже 1 раза в месяц)	
	главных) и руков. подразде-			проводится экономический анализ	
	лений людьми с высшим и			деятельности (включая анализ	9-10
	ср. специальным			себестоимости продукции по	
	образованием:			элементам затрат)	
	- 100%	10		- экономический анализ проводится,	6-7
	- 90%	9		но нерегулярно (3-4 раза в год)	
	- 80%	8		- экономический анализ проводится	
	- 70%	6		по результатам деятельности (за год)	3-4
	- 60%	5			
	- 50 и менее процентов	1-3			

Оценочный лист основных факторов менеджмента

Таблица 2

№ пп	Группы хозяйств по уровню менеджм., баллов	Количество хозяйств	Средний уровень менеджм, баллов	Прибыль на 1 балло-гектар, т.руб	Валовая продукц. на 1 балло-гектар, т.руб	Произв. зерна на 1 балло-гектар, ц	Рентабельность, %	Среднегодовой надой на 1 корову, кг	Среднесуточн. прирост КРС, г
1	До 60	8	53,2	2,44	31,2	0,83	6,3	4190	438
2	61-70	8	63,7	2,75	32,6	0,9	8,2	3665	436
3	Св.70	8	77,4	5,64	51,4	1,13	10,8	4757	505
	Всего	8	64,7	3,73	39,6	0,95	8,16	4178	459

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что такие показатели как прибыль, валовая продукция, производство зерна, рассчитанные на 1 баллогектар, и рентабельность показывают устойчивую тенденцию роста с повышением уровня менеджмента. В третьей группе хозяйств (уровень менеджмента свыше 70 баллов) среднегодовые надои молока от коровы и среднесуточный прирост КРС значительно выше, чем в первой и второй группах.

Таким образом, можно констатировать, что уровень менеджмента оказывает существенное влияние на показатели эффективности производства.

УДК 37: 316

ОБРАЗОВАНИЕ В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНИ» И ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННОГО ВУЗОВСКОГО И ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

Липай Т.П., кандидат социологических наук

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

На фоне ведущихся в последние годы и в России, и на Западе, и на Востоке общественных дискуссий, центральных объектом которых все чаще оказывается образование, особое значение – как для теоретиков, так и для практиков – приобрела тема «образование в течение жизни» (Lifelong Learning) [7, 16; 8, 53].

В 1930 – 1940 – е годы фраза «Lifelong Learning» впервые оказалась в публичных дискуссиях Р. Ливингстона с его современниками, она использовалась для придания «культурного лоска» последипломного образования и нередко ассоциировалась с «образованием для досуга», хотя и передавало смысл «придания формы переподготовки и непрерывности образования в контексте содержания образования трудовой деятельности и жизни»[1; 2, 56; 3, 111]. Хотя те или иные направления образования, понимаемые под термином «Lifelong Learning» существовали и раньше, например «adult education» (образование для взрослых), «continuing professional education» (продолжение профессионального образования) [3, 111; 4, 7; 9,40].

Сегодня данную проблематику активно обсуждают не только университеты мира, но и средние школы Европы и Азии. Достаточно активную дискуссию и практический вклад в этот вопрос вносят институты последипломного образования. В современном обществе последипломное профессиональное образование является ключевым элементом системы непрерывного образования. Через него поддерживаются наиболее тесные обратные связи между рынком образовательных услуг и рынком труда, и осуществляется адаптация результатов деятельности системы образования к потребностям рынка труда.

Уже сама по себе постановка вопроса о качестве современного вузовского и последипломного образования говорит о том, что оно не сводится лишь к чисто количественным показателям. Основными составляющими качества современного вузовского образования выступают: способность студента или слушателя выступать в качестве самодеятельного субъекта в поиске и практической реализации достижений аграрной науки; ориентация образовательного процесса на творчество студентов и слушателей, на их созидательную деятельность; ориентация студентов и слушателей, прежде

всего, в современном социально-культурном пространстве и времени и своевременно принимать решения в нестандартных ситуациях и т.д.

Основными условиями воплощения этих требований в реальную практику являются: переход от монологического к диалогическому общению преподавателя со студентами и слушателями; переход от абстрактных схем к анализу реальных проблем, с которыми сталкиваются специалисты на местах; поиску практической реализации достижений современной аграрной науки. Стратегия развития образования должна быть неразрывно связанной со стратегией развития общества в целом и по утверждению Р. Хатчизна и П. Джарвиса «повышение и расширение образования на любом этапе жизни должно стать задачей всех социальных институтов общества» [7, 30].

Как показывают исследования, «взрослый учащийся» (слушатель) имеет совершенно иную мотивацию, нежели подросток или студент [6, 140–143]. Помимо четко сознаваемой установки на приобретение знаний и навыков, которые востребованы в реальной жизни, взрослые испытывают потребность в открывании новых смыслов уже накопленного опыта.

Поэтому сегодня и происходит расширение семантического поля термина «Lifelong Learning» для учреждений последипломного образования, как в скандинавских странах, так и в Германии, Нидерландах, Польше, Беларуси и России. Оно определяется как «вся познавательная деятельность, осуществляемая на протяжении жизни [индивида], с целью расширения знаний, совершенствования умений и компетенций – в личной, гражданской, социальной перспективе, и/или в связи с профессиональной занятостью» [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.ec.europe.ea/ education/policies/lll/life/what_islll-en.html
2. Illich, I. D. Deschooling Society. Harmondsworth, UK: Ringwood, Australia: Penduin Education, 1974. – P. 56.
3. King, E. Education Revised for a world in transformation // Comparative Education. – Vol.35. № 2. 1999. – P.111.
4. Rhoades, G. New models of management and shifting modes and costs of production: Europe and the Unite States // Tertiary Education and Management. – 2002. № 8. – P. 7.
5. Липай, Т.П. Информационные технологии в образовательном процессе/ Т.П. Липай // Оптимизация образовательного процесса в условиях современной информационной среды: сб. материалов Международ. науч.-практич. Конф. Минск, 30 апреля 2009 г. В. 2 ч. Ч.2 / под общ. Ред. С.В. Ситниковой; ГУО «Минск. обл. ин-т развития образования. – Минск, 2009. – С. 26–29.
6. Луобикене, И. Мотивы обучения взрослых/ И. Луобикене, Э. Буткявичуне // Социологические исследования. – 2006. №5. – С.140–143.
7. Непрерывное образование в политическом и экономическом контекстах / Отв. ред. Г.А. Ключарев. – М.: ИС РАН, 2008. – 400 с.
8. Непрерывное образование и потребность в нем / Отв. ред. Г.А. Ключарев. – М.: Наука, 2005. – 276 с.
9. Образование взрослых на рубеже веков: вопросы методологии, теории и практики. – Кн.1. Спб.: ИОВ РАО, 2000. – С.40.
10. Человеческий капитал и Россия.– М.: ИМЭМО, 2005. – С.43.

УДК 378.2

ПОСЛЕДИПЛОМНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК РБ НА ПРИМЕРЕ УО «ГГТУ ИМ. П.О. СУХОГО

Попов В.Б. к.т.н., доцент, Кохно Е.П. магистр т. н.

УО «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»
г. Гомель, Республика Беларусь

Для развития агропромышленного комплекса (АПК), равно как и других отраслей народного хозяйства, необходимо постоянное совершенствование технологий и средств их реализации. Это совершенствование достигается путем внедрения и продвижения инноваций, причем последние чаще всего являются продуктом исследовательской деятельности. Поэтому актуален вопрос о подготовке кадров как высшей научной

квалификации, так и переподготовке, повышении квалификации ИТР.

Результаты исследований отечественных и зарубежных ученых позволяют констатировать необходимость развития системы последипломного образования, как части непрерывного образования специалистов. Эти исследования подтверждают тезис о том, что развитие последипломного образования имеет практическую значимость для АПК, нуждающегося в инновациях [1].

В развитых странах последипломное образование является одним из приоритетных направлений внутренней политики страны и базируется на достаточно мощном правовом, организационном и научно-методическом обеспечении [2].

Основные задачи последипломного образования:

- сбор и использование инновационных образовательных практик;
- непрерывное профессиональное развитие руководителей и специалистов предприятий и учреждений;
- активизация и управление процессами повышения квалификации.

Функции системы повышения квалификации следующие:

- компенсаторная, направленная на ликвидацию пробелов в высшем образовании;
- адаптивная, предполагающая оперативную подготовку и переподготовку к изменяющимся условиям в АПК;
- развивающая, нацеленная на обеспечение развития культурного кругозора, обогащение научными знаниями, развитие творческого потенциала и удовлетворение познавательных интересов и духовных потребностей личности [3].

Как известно система послевузовского образования включает три направления.

– подготовка специалистов высшей квалификации в аспирантуре, докторантуре;

– аттестация специалистов высшей квалификации по месту работы;

– система получения второго высшего образования, повышения квалификации, переподготовки кадров.

В УО «ГГТУ им. П.О. Сухого», в плане развития этих направлений разработаны и реализуются программы подготовки и аттестации специалистов высшей квалификации.

Университет, заключая договор с аспирантами, оказывает научно-методическую, материальную помощь будущим специалистам высшей научной квалификации в подготовке и оформлении диссертации. В университете разработаны программы дисциплин, по которым сдаются экзамены кандидатских минимумов. По ним ведется подготовка в аспирантуре и магистратуре университета; определен состав преподавателей, которые читают курсы; организовано прохождение данными преподавателями повышения квалификации, разрабатывается учебно-методическое обеспечение указанных дисциплин.

Особое внимание при организации научно-исследовательской деятельности уделяется формированию сегментов научной инфраструктуры, создаваемых совместно с институтами НАН Беларуси и ВУЗами не только республики, но и других стран ближнего и дальнего зарубежья. Университет имеет долгосрочные договоры о научно-техническом сотрудничестве с крупными предприятиями Гомеля, среди которых РУП «Гомсельмаш» и ОАО "Гомельоблагросервис". В настоящее время в УО «ГГТУ им. П.О. Сухого» под руководством 10 кандидатов наук и 6 докторов наук обучается 19 аспирантов. Всего с момента образования в 1994 г аспирантуры в университете было подготовлено 37 специалистов высшей квалификации. Практически все проведенные исследования и разработки, выполненные аспирантами, являются инновациями и так или иначе, имеют отношение к АПК. Таким образом, последипломный образовательный процесс специалистов высшей квалификации обеспечивает соответствующий вклад в инновационное развитие АПК.

В УО «ГГТУ им. П.О. Сухого» функционирует Факультет повышения квалификации и переподготовки кадров (ФПК и ПК), на котором осуществляется подготовка, переподготовка и повышение квалификации кадров в области информационных технологий, энергосбережения и менеджмента, ориентированных в том числе и для работы на предприятиях АПК.

Основные виды деятельности ФПК и ПК:

- обучение, обеспечивающее переподготовку на базе высшего образования;
- обучение, обеспечивающее повышение квалификации.

Для повышения конкурентоспособности продукции, выпускаемой на предприятиях АПК важно повышение квалификации специалистов, занимающих как ведущие руководящие должности на предприятиях, так и работников исследовательских подразделений. Подготовка осуществляется на основании заказов, поступающих от предприятий и заключаемых договоров.

В начале 2010 года планируется открытие 7 новых специальностей переподготовки, на которые планируется набрать более 180 слушателей.

Таким образом, вся учебная, научно-методическая и организационная работа на ФПКиПК университета направлена на обеспечение положений государственной политики в сфере образования касательно обеспечения потребностей государства в повышении квалификации кадров АПК и подготовки в условиях рыночной экономики методов обучения, обобщения и распространения отечественного и зарубежного педагогического опыта в сфере последипломного образования.

Выводы: современные тенденции внедрения информационных технологий, необходимость решения сложных производственных задач, стремление к инновационному развитию АПК неизбежно требует постоянного повышения уровня образования специалистов, работающих во всех сферах народного хозяйства. Одну из ключевых ролей в этом играет последипломное образование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верзилина Н. Некоторые подходы к формированию последипломного физкультурного образования как ступени непрерывного физкультурного образования / Верзилина Н., Лысенко И. // Человек в мире спорта: Новые идеи, технологии, перспективы: Тез. докл. Междунар. конгр. - М.: 1998. - Т. 2. - С. 476-477.

2. Гродненский государственный университет имени Янки Купалы [Электронный ресурс] / Ровба Е.А., Лявшук В.Е. – Гродно, 2009. – Режим доступа: http://www.grsu.by/cgi-bin/newlook.cgi?lg=by&path=documents/1773/edu. - Дата доступа: 28.08.2009.

3. Академия управления при президенте Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Ксенда О.Г. – Минск, 2008. – Режим доступа: www. academy. edu.by /details/ personnels/ ksionda/articles/st-in.pr.htm . - Дата доступа: 27.08.2009

УДК 37.018.46:631

ИДЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ АПК

Шаколо И.П., зав. кафедрой, к.с.-х.н., Ефимчик Е.Е., доц., к.э.н.
Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Провозгласив в конце двадцатого века полный государственный суверенитет, Беларусь оказалась перед лицом сложных проблем, связанных с выбором государственного и общественного бытия, с определением основ внутренней и внешней политики. Как назвать своё государство, какой тип государственного устройства избрать?

Какие принципы должны находиться во взаимоотношениях между личностью, обществом и государством? Какие институты государственной власти и управления в наибольшей мере соответствуют политической культуре белорусского народа? Какие базисные ценности должны быть положены в основу организации экономической, социальной и духовной жизни белорусского общества? Какие внешнеполитические приоритеты соответствуют интересам белорусского народа? Какие, наконец, государственные символы адекватно отражают исторические и современные устремления белорусов?

Каждая из перечисленных проблем относится к той предметной области общественного сознания, которую в политической культуре принято называть государственной идеологией.

Результатом усилий различных государственных институтов стала разработанная и принятая с изменениями и дополнениями в 1996 году на республиканском референдуме Конституция Республики Беларусь.

Накопленный белорусским народом за прошедшее время опыт самостоятельной государственной жизни со всей убедительностью показал жизненную необходимость

систематической работы по формированию и обеспечению эффективного функционирования идеологии своего государства.

Белорусский государственный аграрно-технический университет и его подразделение Институт повышения квалификации и переподготовки кадров за основу проводимой воспитательной работы со слушателями использует основные положения, высказанные в докладе Президента Республики Беларусь Лукашенко А.Г. «О состоянии идеологической работы и мерах по её совершенствованию» на постоянно действующем семинаре руководящих работников республиканских и местных государственных органов 27 марта 2003 г.

«Общество - говорится в докладе – не может существовать без целостного свода идей, ценностей и норм объединяющих всех граждан. Государство без идеологии, как и человек без цели, не может жить и развиваться, тем более противостоять внутренним и внешним угрозам».

Одновременно глава государства подчёркивает настоятельную необходимость постоянного совершенствования идеологической и воспитательной работы с населением страны. Это вызвано, прежде всего, тем, что в обществе складывается система ценностей, значительно отличающихся от той, которая существовала в БССР. Существенно изменились как внутренние, так и внешние условия жизнедеятельности белорусского народа. Всё это потребовало не только изменения содержания идеологической работы, но и новых форм и методов проведения, а также совершенствования всей системы её организации. Руководство и сотрудники института повышения квалификации и переподготовки кадров АПК, входящие в общую образовательную систему нашего государства, понимают, что именно учреждения образования являются одним из его важных, если не самым важным элементом его идеологического механизма.

Именно преобразование общественного производства на основе индустриальных технологий, формирование новой системы мироустройства ставят перед нашим государством необходимость превратить образование и воспитание в важнейшую область своей политики.

Сотрудники института в процессе организации учебного курса, научно-методической и исследовательской работы ставят перед собой задачи таким образом, чтобы слушатели смогли овладеть сложными и постоянно совершенствующимися техническими механизмами и технологическими процессами. Овладеть ими могут только люди, обладающие соответствующими знаниями и навыками, а также сознательно участвующие в обеспечении жизнеспособности и целостности нашего государства и нации, являясь носителями необходимых для этого гражданских качеств. В этой связи в институте организовывается необходимая работа по совершенствованию образовательного процесса, способного формировать не только специалиста, но и гражданина с определенными моральными устоями.

Одной из принятых в этой связи мер стало обязательное включение в учебные и учебно-тематические планы определенное количество учебных часов из курса «Основы идеологии белорусского государства». Это повлекло за собой необходимость создания соответствующих учебно-методических материалов. В числе основных задач этих материалов и организаторской работы по ним, является содействие формированию у слушателей социальных качеств, необходимых им для осознанного участия в общественно-политической жизни страны как её полноправных граждан.

Основной контингент слушателей составляют руководители разных уровней и ведущие специалисты предприятий, которые на местах занимаются практическим воспитанием работников, являются основным звеном проведения идеологической работы в коллективах.

Совершенствование идеологической работы призвано обеспечить слушателям возможность развиваться в интеллектуальном плане, нравственном, эстетическом, всемерно раскрывать свои потенциальные возможности.

Исходя из этой приоритетной задачи, основное направление воспитательной работы ИПК и ПК АПК осуществляет по созданию условий для формирования активной гражданской позиции слушателей.

Руководство и сотрудники ИПК проводят идеологическую и воспитательную работу со слушателями с учетом уровня требований сегодняшнего дня. У каждого преподавателя, методиста института сегодня разносторонний спектр функций, главная из которых – воспитание слушателей в самом широком смысле слова, формирование его личности. В первую очередь реализация этих функций основана на содержательной деятельности

куратора и методиста группы, которые организуют целенаправленную воспитательную работу в группе, моделируют, стимулируют развитие активной позиции слушателя. Единая система планирования работы позволяет упорядочить организацию и проведение воспитательной работы, придать планам целенаправленный и конкретный характер.

Со слушателями в период проведения занятий проводятся тематические дискуссии в виде обмена опытом по формированию морально-нравственной атмосферы в коллективах. Сотрудники института принимают активное участие в днях информирования, проводимых в БГАТУ, после чего поднимаемые на них вопросы обсуждаются в группах.

Для выполнения самостоятельной работы и знакомства с периодической печатью функционируют учебно-методический и учебно-информационный кабинеты. Учебно-информационный кабинет размещен в общежитии и работает в вечернее время. В кабинетах имеются компьютерная и множительная техника, периодическая печать и нормативные материалы. Сотрудники института постоянно обновляют учебную и наглядную информацию. Ежегодно организуется посещение преподавателями и слушателями ИПК сельскохозяйственной выставки «Белагро» и других, где проводится знакомство с экспонатами и участие в тематических семинарах и просмотре научно-популярных фильмов.

Работники ИПК в воспитательной работе используют культурный потенциал столицы. Слушатели регулярно получают информацию о культурных мероприятиях, проводимых г. Минске (театрах, концертных залах и др.). Проводятся экскурсии в Национальную библиотеку Беларуси, музей редкой книги, картинную галерею, Национальный художественный музей по теме «Белорусская национальная культура и современный деловой мир». Это способствует повышению уровня проводимой воспитательной работы, знакомит слушателей с новейшими достижениями и традициями национальной и мировой культуры, укрепляет у них чувство любви и гордости за свою родную Беларусь, с которой они связаны нитями духовного родства, а также повышает чувство ответственности за выполнение своего профессионального и гражданского долга.

УДК 37.015

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Шершнёва Т.В., кандидат психологических наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Проблемы профессионального образования взрослых, повышения квалификации и переподготовки кадров, никогда не стояли так остро, как в настоящее время. Их актуальность обусловлена несколькими причинами.

Первая из них связана со все ускоряющимся процессом обесценивания и устаревания знаний и умений специалистов в условиях постоянно обновляющегося производства. Эта ситуация вызывает необходимость постоянного овладения специалистом новыми знаниями с целью сохранения его квалификации. В соответствии с этим учение должно характеризоваться не только как процесс накопления знаний, но и овладения приемами оперирования ими, в том числе и в целях самообразования, саморазвития.

Современная социально-демографическая ситуация, связанная с низкой рождаемостью (эта проблема особенно актуальна для сельской местности), требует создания условий, позволяющих людям трудоспособного возраста полноценно трудиться. Социально-политический, разразившийся экономический кризис, последствия аварии на ЧАЭС, становление рыночных отношений выдвинули в число приоритетных проблему реабилитации и социальной защиты значительной части взрослого населения (инвалидов, безработных) средствами профессионального образования.

Быстро изменяющемуся рынку труда также нужны социально и профессионально мобильные специалисты, способные гибко приспосабливаться к его новым требованиям и запросам. Причем именно готовность к продолжению образования, а также обучаемость рассматриваются как факторы, дающие возможность компенсировать недостатки вузовской подготовки и одновременно как критерии мобильности, конкурентноспособности специалиста.

Осознание специалистами важности образования как средства продвижения по карьерной лестнице вызвало необходимость получения ими второго высшего образования, переподготовки, а также повышения квалификации. Так, наиболее мобильная часть молодежи, осознав, что для успешной карьеры быть просто инженером уже недостаточно, стремится в системе вузовского и послевузовского образования получить более широкую подготовку: инженера-экономиста, инженера-менеджера, инженера-маркетолога и т. д. Одним из наиболее популярных звеньев в системе профессионального образования специалистов стали различные организационные формы обучения иностранному языку, развития коммуникативной компетентности и т.п.

В то же время все более остро проявляется противоречие между традиционно вербальным обучением в системе повышения квалификации и переподготовки кадров, связанным с передачей социокультурного опыта, и объективной необходимостью в инновационных формах обучения, нацеленных на развитие профессиональной компетентности и профессионально значимых качеств личности.

Новая социально-экономическая ситуация заставляет расширять функции высших учебных заведений. Многие вузы и в прежние годы занимались повышением квалификации специалистов. Однако в связи со сложной демографической ситуацией и запросами рынка труда сейчас создаются на их базе специальные центры подготовки и повышения квалификации преподавателей высших и средних учебных заведений, а также образовательные учреждения, специально предназначенные для повышения квалификации и переподготовки специалистов. Адаптируя новейшие достижения науки к запросам рынка труда, институты повышения квалификации и переподготовки кадров содействуют профессиональному росту специалистов, развитию их творческого потенциала, преодолению кризисов профессионального развития. В образовательный процесс все шире внедряются информационные технологии, интерактивное обучение, разрабатывается технология дистанционного обучения, где доля самостоятельной работы обучающегося значительно возрастает. Тем самым повышается качественный уровень профессионального образования за счет активного использования научного и образовательного потенциала вузов, всем предоставляются равные образовательные возможности, усиливаются акценты на высокий уровень активности и самостоятельности обучающихся.

К инновационным формам профессионального образования взрослых можно отнести создание региональных учебных центров государственной службы занятости, где ведется подготовка или переподготовка кадров независимо от возраста, здоровья, опыта работы и образования. Учебный процесс носит дифференцированный характер с учетом способностей и интересов слушателей, перспектив развития рынка труда. Однако и эти центры не способны снять противоречие между спросом работодателей, с одной стороны, и квалификацией, профессией, которыми владеют ищущие работу, с другой. Подобные центры не всегда способны осуществлять рациональную профессиональную переориентацию высвобожденных специалистов, анализ рынка труда и прогнозирование его запросов. На наш взгляд, именно поэтому в случае потери работы лишь немногие обращаются в государственную службу занятости.

Одним из способов разрешения указанных противоречий может служить организация повышения квалификации и переподготовки специалистов за счет предприятия. И это не новое направление. В этом плане показателен опыт зарубежных фирм, придерживающихся принципа «никаких увольнений», так как затраты на переподготовку работников приносят больший эффект, чем увольнение и наем новых специалистов. Большинство зарубежных фирм имеют свои центры обучения, где существуют курсы для персонала любого уровня – от рабочих до менеджеров. Обучение осуществляется с отрывом от производства в течение от 1-2 недель до 1-2 семестров. В ряде случаев учебные центры создаются совместными усилиями учебных заведений и промышленных предприятий.

Расширение профессиональной подготовки на производстве приводит к созданию новых эффективных форм обучения, например, при «корпоративном образовании» дипломы о высшем образовании могут выдаваться работникам предприятий и фирм без непосредственного посещения колледжей и обучения в них. Для этого достаточно получить знания и повысить квалификацию в учебных центрах фирмы. Тем самым образование финансируется теми, кто заинтересован в повышении образовательного уровня своих кадров. Предприятие работает на перспективу, снижая угрозу безработицы. Оплачивая обучение своих работников, работодатели извлекают выгоды из вложения капитала в повышение уровня их знаний и умений, тем более что предприятиям предоставлено право включать расходы на подготовку и переподготовку кадров в затраты на про-

изводство и реализацию продукции.

Важным направлением в разработке условий, повышающих эффективность непрерывного профессионального образования, адекватного современным запросам, выступает информационно-психологическое сопровождение профессионального развития специалиста. В консалтинговых агентствах, организуемых школах молодого руководителя, школах лидерства и т.п. подобное сопровождение включает в себя психологическую диагностику, консультации по выбору профессии на этапе профессионального самоопределения, дальнейшую профессиональную ориентацию, содействие в трудоустройстве, помощь в начальной адаптации к условиям труда, организацию тренингов, семинаров, содействие росту профессионального мастерства специалиста посредством его включения в процесс освоения различных образовательных программ разного уровня.

Однако следует отметить, что, несмотря на большое разнообразие подходов к решению проблемы повышения качества последипломного образования, ни одна из существующих в настоящее время моделей специалиста, в основе которых лежат квалификационные характеристики, разработанные еще в советское время, и образовательный стандарт не могут гарантировать формирования личности профессионала, способного к самореализации. Инновационное образование, кроме обеспечения передачи социокультурного опыта, призвано стимулировать стремление у обучающихся внести изменения в существующую культуру, социальную сферу, экономику и т.д. с целью создания нового, конкурентоспособного продукта, доведения его до потребителя и, в конечном счете, улучшения качества жизни. В этой связи необходимо превращение традиционного обучения в активное, заинтересованное решение проблем. Перспективным в этом направлении видится предложение организовать совместные производства, специализированные лаборатории и научно-технические центры на базе вузов и заинтересованных предприятий с целью обеспечения научно-технологического сопровождения производства, причем необходимо обеспечить долевое участие учреждения образования в получаемой от производственной деятельности прибыли. Должно стать привычным привлечение учреждений образования к выполнению актуальных хоздоговорных работ по заказам отраслевых министерств и предприятий.

Последипломное образование, как никакое другое, должно быть проблемно- и практикоориентированным, где основной функцией преподавателя должна статья не передача слушателям системы повышения квалификации и переподготовки кадров готовой суммы знаний, пусть и отражающей последние результаты фундаментальных исследований, а нахождение и формулировка проблемы, необходимое консультирование и мотивирование на поиск решения. Оцениваться при этом должно не репродуктивное воспроизведение заученных истин, а способность самостоятельно добывать необходимые для решения проблемы знания в лабораториях, библиотеках, в ходе производственных практик, инициативность и творческий подход к решению поставленных задач. Возникает необходимость в создании гуманитарно ориентированной модели, в которой наиболее важными являются умение самостоятельно формулировать социальные и профессиональные задачи, владение коммуникативной культурой, способность творчески решать новые профессионально значимые проблемы, наличие личностных качеств, обеспечивающих успешное выполнение профессионально-ролевых функций, а также способностей и стремлений к самообразованию. Таким образом, особое значение приобретает разработка научно-методических основ повышения профессиональной квалификации и переподготовки специалистов, повышения качества профессионального образования.

СЕКЦИЯ 7 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ»

УДК 378.14

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ НА КАФЕДРЕ «ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ»

Бобровник А.И., д.т.н., Варфоломеева Т.А. ст. преподаватель, Тарасенко В.Е.
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск Республика Беларусь

Рост показателей экономической эффективности предприятий сельского хозяйства не возможнен без качественного и количественного укрепления их технической оснащенности. Техническое перевооружение на базе новой техники является образующим фактором вывода хозяйств сельскохозяйственного производства на более высокий уровень развития, обеспечения их рентабельности и конкурентоспособности производимой продукции.

Основой технической оснащенности сельского хозяйства была и остается тракторная техника, научно-техническое качество которой постоянно повышается. Новые тракторы отличаются более сложной конструкцией, применением электронных средств регулирования и управления, высокой производительностью, комфортностью условий труда оператора.

Решение задач, стоящих перед предприятиями сельского хозяйства в условиях рыночной экономики, возможно лишь при подготовке высококвалифицированных инженерно-технических кадров, которые будут способны осваивать и эксплуатировать совершенно новую прогрессивную тракторную технику.

Поэтому одной из задач при реформировании образования является повышение уровня знаний для получения качественных результатов при сопоставимых расходах финансовых затрат. Решение этой задачи, возможно, прежде всего, совершенствованием методов обучения, а также методов контроля и оценки уровня знаний студентов.

Процесс обучения субъективен, ибо в нем участвуют два субъекта – преподаватель и обучающийся. Взаимоотношения в процессе передачи и получения знаний будут результативными, если обучающийся накопит в процессе обучения определенный рабочими программами багаж знаний, получит технологические методы и навыки их использования. В этом случае затраты общества и обучающего будут оправданы.

В процессе обучения студент должен знать, какие знания в итоге он должен получить, а преподаватель – чему он должен научить. Только в этом случае можно говорить о конкурентоспособности обучения.

Контроль и оценка уровня знаний с помощью информационных технологий может быть осуществлен с применением тестов.

Предлагаемый нами метод контроля знаний состоит из трех видов контроля:

- входной контроль знаний содержит тестовый материал, позволяющий подтвердить, что экзаменуемый не является дилетантом, в достаточной мере владеет общими знаниями по изучаемому курсу. Эта ступень является предварительной, ее цель в том, чтобы студент адаптировался к этому методу и работе с компьютером при оценке знаний;
- промежуточный контроль знаний (модульная оценка) является допуском к экзамену и содержит тестовый материал по модулям.
- итоговым контролем; тестовый материал содержит задания, выполнение которых требует не только знаний, но и умения анализировать, сопоставлять и оценивать.
- Алгоритм предлагаемого метода контроля и оценки знаний студента представлен на рис.1 и состоит из 3-х этапов.

1-этап «Допуск».

2- этап «Модуль».

3- этап «Экзамен».

При контроле знаний по этому методу при полном цикле его проведения студенту будет задано 150 вопросов по разным темам. Число положительных ответов по всему циклу при минимальном уровне знаний равно от 90 до 103, при хорошем уровне знаний по всем этапам контроля – от 120 до 130 и при отличном уровне знаний от 143 до 150. Возможны и

другие варианты по количеству баллов, например, когда студент показывает хорошие знания на первых двух этапах и удовлетворительные на третьем этапе.

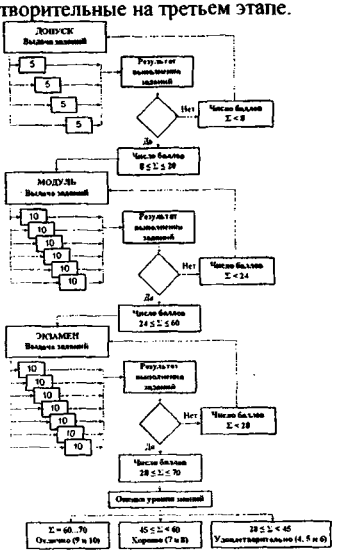


Рис.1

Формирование тестов требует высокой квалификации и ответственности. Тестовые материалы должны постоянно совершенствоваться и дополняться.

УДК 378:001.835

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Боронникова В.Т., старший преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Основные направления повышения уровня теоретической и практической подготовки специалистов предполагают не только наличие высокого уровня компетентности преподавателя в области своей специальности, но и использование различных активных методов обучения и оценивания, учитывающих прогрессивные мировые тенденции и позитивный опыт других стран.

В большинстве своем, целью своей деятельности преподаватели считают подачу насыщенного массива информации, всеобъемлюще рассматривая различные концепции и подходы, демонстрируя образцы мышления, способы аргументации и логику рассуждений игнорируя, вольно или невольно, принципиальный вопрос: становится ли при этом студент в позицию человека, думающего, сомневающегося и познающего. Как правило, только лишь запоминая информацию, необходимую для сдачи экзаменов и зачетов, студент не приобретает столь важные на сегодняшний день навыки принятия решения, работы в команде, согласования действий, использования теории, методов и принципов на практике, умения анализировать, логично и ясно мыслить, отстаивать собственную точку зрения и т.д. В этом отношении принципиальный интерес представляют собой данные исследований, которые подтверждают, что использование активных подходов является наиболее эффективным методом обучения [1,3]. Студенты легче вникают и запоминают материал, который они изучали посредством активного вовлечения в учебный процесс. Это вполне определенно показывает необходимость ухода от традиционной лекции, которая так широко распространена в аудиториях.

Необходимо подчеркнуть, что разработка стратегии обучения, в котором лекционный

метод не является основным, не предполагает полного отказа от лекции. Цели курса и индивидуальный стиль преподавания определяют какие именно стратегии и методы в большей степени эффективны применительно к данной студенческой группе (потоку, курсу). Первоочередной задачей преподавателя здесь является поиск подходов, которые не только соответствовали бы его индивидуальному стилю преподавания и отвечали образовательным целям, но и активно вовлекали студентов в образовательный процесс. Наиболее оптимальным, на наш взгляд, является методика совмещения лекционных занятий с методами активного обучения. При этом принципиально изменяется основная роль преподавателя – из транслятора учебного материала, который должен запомнить студент, в специалиста, организующего учебную деятельность студентов в рамках определенного курса.

Примерами активного обучения может считаться лекция с процедурами пауз, занятия по принципам кооперативного обучения с использованием метода «Мозаика», метод проблемного обучения, ситуативный анализ и др.

Процедура пауз предусматривает паузы во время лекции через каждые 13-18 минут, во время которых студенты сравнивают и осмысливают свои записи в течение двух минут. Данный метод привел к статистически значительному улучшению обучения студентов, что показали контрольные вопросы по усвоению материала в конце каждой лекции и промежуточная проверка понимания материала 12 дней спустя [4].

При кооперативном обучении студенты работают вместе в группах для достижения целей курса. При стратегии «*Мозаика*» студенты участвуют в маленьких предметно специфических группах для изучения новой темы, затем возвращаются в первоначальную группу с целью презентации своей части новой темы остальным членам группы. Студенты, работающие в предметно специфических группах, не только сами изучают тему, но и обеспечивают ее усвоение другими до уровня понимания новой идеи настолько, чтобы преподать ее остальным участникам по возвращении в первоначальную группу [3].

Что бы не выпускать специалистов, которые владеют заученной информацией, но плохо адаптируются в профессиональной среде из-за недостатка коммуникативных навыков и навыков решения проблем, преподаватели должны учить студентов когнитивным и профессиональным навыкам в дополнение к содержанию курса.

Benjamin Bloom и его коллеги опубликовали Таксономию образовательных целей – работу, которая существенно повлияла на американское образование своей системой выявления уровней когнитивных навыков. В последние годы все большее количество преподаватели высшей школы, пришло к выводу, что таксономия Bloom является полезной и удобной структурой для определяющих вопросов и развивающих упражнений [2].

Bloom выделил шесть уровней мышления:

1 Знание: способность воспроизводить специальную информацию, включая факты, принятую терминологию, критерии, методологические принципы и теории.

2.*Понимание:* способность буквально понимать значение любого сообщения. Bloom выделил три типа режима понимания:

а) *Перевод*: воспринимать изложенное и переносить в другую форму (другие слова, график и так далее)

б) *Интерпретация:* перестраивание идей в новую конфигурацию

в)*Экстраполяция:* оценивание и прогнозирование, исходя из ранее полученной информации

3. *Применение:* умение брать и применять в новой ситуации принципы или процессы, ранее изучавшиеся, без указания на то со стороны. Примеры включают применение социально-научных обобщений к отдельным социальным проблемам или применение естественнонаучных или математических принципов к практическим ситуациям.

4. Анализ: разделение материала на отдельные составляющие, устанавливая их отношения и понимая модель их организации. Примеры включают узнавание несформулированных допущений, выявление причинно-следственных связей и распознавание форм и приемов в художественных работах.

5. Синтез: творческий процесс соединения частей или элементов в новое целое. Этот уровень включает профессиональное написание эссе, предложение способов проверки гипотез и формулирование теорий, применимых к социальным ситуациям.

6. Оценивание: процесс выработки ценностных суждений об идеях, решениях, методах и так далее. Эти оценки могут быть количественные или качественные, но они должны быть основаны на использовании критериев или стандартов. Примеры включают оценивание подходящего способа лечения или оценивание результатов работы на основе стандартов в данной дисциплине.

Определившись с конкретной целью курса, ясной и самому преподавателю и студентам, значительно легче подобрать и логически вписать в образовательный процесс различные формы активного обучения, определиться со способами оценивания, формой промежуточного и итогового контроля.

Еще одним частным примером активного обучения является case-study (Ситуативный анализ) – сложный и одновременно эффективный инструмент технологии обучения. Он представляет собой систему, в которую интегрированы другие методы познания: системный анализ, проблемный метод, моделирование, мысленный эксперимент, классификации, игровые методы и др. Данный метод все чаще внедряется в практику обучения, обеспечивая освоение теоретических положений и овладение профессиональными знаниями и умениями, значительно улучшает и активизирует учебный процесс. Использование case-study и других активных методов обучения способствует развитию мыслительных способностей, приобретению навыков критического мышления, формированию позитивной мотивации по отношению к учебе.

Совершенствование учебно-воспитательного процесса должно основываться на приближении к реальным условиям предстоящей деятельности выпускников. Для дальнейшей жизни и успешной карьеры наших студентов необходимо направлять их к самостоятельности и сотрудничеству, развитию аналитических, творческих, практических, коммуникативных и социальных навыков. Реализация данных целей требует изменения отношения к преподаванию и обусловило рост внимания к активным стратегиям обучения.

ЛИТЕРАТУРА

Anderson, J.A., & Adams, M Acknowledging the Learning Stiles of Diverse Student Populations: Implications for Instructional Design. In L.L.B. Border & N.V.N. Chism (Eds.), *Teaching for Diversity.* New Directions for Teaching and Learning, no.49. San Francisco: Jossey-Bass.

Bloom, B. 5. (Ed., 1956.). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals.* New York: Longman.

Johnson D.W., Johnson R.T, & Smith K.A.. (1991) *Cooperative Learning: Increasing College Faculty Instructional Productivity.* ASHE-ERIC Higher Education Report № 4. Washington, D.C.: School of Education and Human Development, George Washington University.

Ruchl, K.L., Hughes, C.A., and Schloss, P.J. *Using the Pause Procedure to Enhance Lecture Recall.* Teacher Education and Special Education, 10, 14-18.

УДК 378. 663. 147

МОНИТОРИНГ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ БГАТУ

Ветрова В.Т., к.т.н., доцент, Гремячева С.Ю.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) проблема повышения качества подготовки специалистов положена в основу Комплексной Программы развития БГАТУ и рассматривается с позиции системного подхода к организации и содержанию образовательного процесса. Под системой качества подразумевается совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления общего руководства качеством и взаимосвязанных между собой. Обратная связь в системе качества подготовки специалистов осуществляется за счёт педагогического мониторинга образовательного процесса.

Педагогический мониторинг – это долгосрочное, регулярное научное отслеживание, наблюдение, фиксирование и изучение динамики развития педагогических систем, их отдельных элементов с представлением своевременной информации о состоянии

интересуемого объекта, составлением прогноза и рекомендаций для принятия адекватных педагогических и методических мер, управленческих решений.

Мониторинг качества образовательного процесса включает мониторинг следующих процессов: учебного; воспитательного; научно-исследовательского; учебно-методического и информационного обеспечения; материально-технического и кадрового обеспечения;

Мониторинг позволяет выявить некоторые проблемные моменты в организации учебного процесса в университете, а также обратить внимание на положительные тенденции.

Педагогические измерения – направление исследований в образовании, основанное на формализованных методах определения значения величин педагогических явлений и систем для научных, управленческих и учебно-воспитательных целей. Понятие «педагогические измерения» возникло благодаря привнесению в педагогику из других социальных исследований формализованных методов оценивания. Измерение в социальных исследованиях служит способом упорядочения социальной информации, при котором системы определенных единиц и отношений между ними ставятся в соответствие с рядом измеряемых социальных фактов. Различные меры повторяемости, воспроизводимости социальных фактов и являются социальными измерениями.

В структуре учебно-методического центра БГАТУ третий год функционирует сектор мониторинга качества учебного процесса, осуществляющий систематический сбор информации и мониторинговые исследования, как по плану университета, так и в сотрудничестве с Межвузовской научно-исследовательской лабораторией мониторинга и управления качеством высшего аграрного образования.

Мониторинговые исследования образовательного процесса осуществляются путем экспертизы учебной документации, аудита различных видов занятий, оценки степени соответствия предъявляемым к ним требованиям; хронометража времени, затрачиваемого студентами на различные виды учебной деятельности; проведения контрольных срезов по изучаемым дисциплинам.

Проводится контроль соответствия содержания различных видов учебных занятий образовательным стандартам, организации управляемой самостоятельной работы студентов. Контролируется выполнение расписания консультаций и сдачи модулей студентами, проводится экспертиза соответствия экзаменационных билетов утвержденным учебным программам. Два раза в семестр осуществляется сбор информации и анализ успеваемости студентов по результатам сдачи модулей. Проводится мониторинг тематики содержания и своевременности выполнения курсовых работ. Мониторинг результатов сдачи сессий позволяет проанализировать не только динамику успеваемости студентов, но и тенденции в изменении работы преподавателей кафедр.

Мониторинг материально-технического обеспечения даёт информацию о состоянии аудиторий, оснащенности учебных лабораторий соответствующим оборудованием, наличии компьютерных классов и количестве компьютеров, используемых в учебном процессе, наличии и использовании прикладных программ, а также количестве компьютеров, приобретенных и внедренных в учебный процесс в текущем учебном году.

Социологические измерения, их анализ и обобщение осуществляются по результатам социологических опросов, анкетирования и тестирования студентов, выпускников и преподавателей университета. Мониторинг учебного процесса посредством социологических опросов его участников, в первую очередь студентов и преподавателей, является одной из более оперативных форм оценки качества преподавания отдельных дисциплин, степени применения инновационных образовательных технологий, материально-технической обеспеченности учебного процесса.

При мониторинге воспитательного процесса оценивается количество студенческих кружков, клубов, объединений, студий, спортивных секций, количество членов ОО БРСМ и профсоюзной организации студентов, количество студентов, участвующих в работе органов студенческого самоуправления. Отслеживается количество и виды правонарушений.

Мониторинг научно-исследовательской и инновационной деятельности отражает количество проведенных на базе университета научных, научно-производственных конференций, семинаров; количество преподавателей, участвующих в НИР; количество полученных авторских свидетельств (патентов) на изобретения, изданных научных

монографий, справочников для учебного процесса, науки и производства, опубликованных научных статей, тезисов докладов в материалах научных и научно-практических конференций.

Мониторинг научно-исследовательской деятельности студентов позволяет оценить количество студенческих научных кружков, количество студентов, участвующих в научно-исследовательской работе, количество подготовленных студенческих научных работ на республиканские и международные конференции и конкурсы.

Дважды в год осуществляется сбор информации по всем направлениям деятельности университета, которая предоставляется в Межвузовскую научно-исследовательскую лабораторию мониторинга и управления качеством высшего аграрного образования. Результаты мониторинга деятельности всех аграрных вузов республики публикуются в информационных бюллетенях, издаваемых Межвузовской лабораторией. Опубликованные данные сравниваются, анализируются, систематизируются и передаются в ректорат для выработки управленческих решений.

Сотрудничество с Межвузовской научно-исследовательской лабораторией мониторинга и управления качеством высшего аграрного образования позволяет осуществлять сравнительный анализ результатов деятельности БГАТУ с другими аграрными вузами республики: Белорусской государственной сельскохозяйственной академией (БГСХА), Гродненским государственным аграрным университетом (ГГАУ), Витебской государственной академией ветеринарной медицины (ВГАВМ).

ПЕРСПЕКТИВЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК РОССИИ

Гулейчик А.И., к. э. н., профессор Шайтан Б.И., профессор
Федеральное государственное образовательное учреждение
«Российская академия кадрового обеспечения АПК»
г. Москва, РФ

Добыш Г.Ф., к.т.н.
Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Проведение активной демографической политики на селе потребует существенно повысить уровень управленческого воздействия на всю совокупность процессов, определяющих реализацию этой политики в масштабах страны, ее регионов и сельских административно-территориальных формирований. В этой связи весьма актуальным становится совершенствование научного обеспечения практики управленческих решений различного уровня по воздействию на демографическую ситуацию села. Важными инструментами здесь должны стать организация и проведение постоянного мониторинга развития демографических процессов на селе, определяющих их условий и факторов, а также социально-экономических последствий. Прогнозные проработки возможных вариантов развития демографической ситуации позволят повысить целенаправленность, адресность и, следовательно, эффективность мер по регулированию демографических процессов села, развития его трудового потенциала.

Одной из определяющих причин недостатка кадров на селе является недооценка важности работы по формированию на всех уровнях управления современно мыслящих профессиональных организаторов производства, способных обеспечить высокоэффективную работу сельскохозяйственных организаций, а их продукцию – конкурентоспособной, создать сельским труженикам комфортные условия труда, быта и отдыха.

Отечественная и зарубежная практика показала, что экономическая эффективность труда одного человека, умеющего управлять большими ресурсами, может соответствовать труду многих сотен и даже тысяч людей. Иначе говоря, успех в работе любой организации кроется, прежде всего, в качестве руководства ею, то есть зависит от профессионализма ее руководителя. Выдающийся немецкий экономист Эрхард в 1950 году писал: «Форма собственности не влияет на производительность труда, а влияет качество рабочей силы и качество управления».

Кадровый потенциал является одним из определяющих факторов инвестиционно-инновационного развития АПК, неотъемлемым условием роста производительности труда и эффективности производства. Высокие темпы технологического совершенствования, обновления средств производства и предметов труда в аграрном производстве, требуют наличия необходимого количества и непрерывного опережающего роста качества кадров. Именно кадры являются носителем инновационных знаний, навыков и умений, обеспечивающих эффективное внедрение новых методов и технологий как важнейшего элемента развития агропромышленного комплекса страны. Главной целью государственной аграрной политики должно быть определено устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий, которое невозможно без существенного качественного улучшения кадрового обеспечения АПК.

Практическая реализация государственных проектов и программ обнажила значительные проблемы кадрового обеспечения АПК, способные в перспективе существенно понизить эффективность государственных действий по выводу аграрного сектора экономики на новый уровень развития. Основными из них являются:

-отсутствие необходимых для инновационного ведения аграрного бизнеса профессиональных компетенций, организационно-экономических и финансовых возможностей повышения квалификации имеющихся кадров;

- неготовность вновь пришедших в отрасль квалифицированных кадров к внедрению инновационных технологий ведения аграрного производства, обусловленная увеличивающимся разрывом содержания программ аграрного профессионального образования и современных тенденций в технологии производства и управления предприятиями АПК, а также стареющей материально-технической (в том числе, учебно-производственной) базой аграрных образовательных учреждений;

- недостаточная согласованность действий аграрных образовательных учреждений (начального, среднего, высшего и дополнительного) профессионального образования в вопросах подготовки кадров, отсутствие современных механизмов и инструментов управления кадровым обеспечением АПК, способных эффективно балансировать спрос и предложение на аграрном рынке труда.

Привлекательность сельского труда для молодых квалифицированных кадров является менее высокой, чем потребность в них аграрной экономики. Несмотря на довольно значительный объем выпуска, постоянно ощущается дефицит в отрасли агрономов, зоотехников, инженеров, ветеринарных врачей и других специалистов с высшим аграрным образование.

Основные причины сложившейся ситуации вызваны масштабной реструктуризацией экономики, сопровождающейся ростом диспропорций в уровнях развития различных отраслей и в экономическом положении их кадров, в том числе в низком уровне оплаты труда в сельском хозяйстве, в сформировавшемся за последние годы стереотипе низкого социального статуса сельского труженика.

Для оперативной реализации инноваций, без которых не может успешно развиваться сельскохозяйственное производство, необходима соответствующая подготовка руководителей и ведущих специалистов, занимающихся освоением инновационных проектов. Для предприятия или организации необходимо вначале определить масштаб инновации и степень вовлеченности в ее реализацию менеджеров разного уровня. И если вовлеченность какой-то группы менеджеров достаточно существенная, то необходимо обучать всех этих менеджеров (включая руководство). Иначе эффект будет незначителен.

Получение знаний только опытным путем приводит к потере времени и абсолютно не гарантирует того, что этот опыт будет пригоден во всех ситуациях. Обучение по правильно построенной программе позволяет воспринять опыт, накопленный многими и, следовательно, обеспечить определенные преимущества.

Дополнительным преимуществом обучения является то, что в процессе обучения менеджер может на некоторое время отвлечься от своего бизнеса и взглянуть на него как бы со стороны. Он может обменяться мнением и опытом с коллегами. Это позволяет провести определенную аналитическую работу, более четко сформировать проблемы, оценить или переоценить уже принятые решения. Во время обучения желательно разработать программу последовательных действий по реализации заданного инновационного проекта.

Когда речь идет об инновационных проектах, то это, прежде всего, четкий выбор проекта, а также понимание того, что является конечным продуктом проекта, как оценивается результат, что является мерилом успеха (или неуспеха) проекта. Если инновационный проект уже есть, где-то он реализован, тогда необходимо изучить имеющийся опыт. Изучить надо как теоретически, так и на практике (путем выездных занятий), закрепив это в виде реферата или выпускной работы, где попытаться изложить все этапы реализации изученного проекта в своем предприятии. Обучение должно иметь самой главной составляющей – формирование своего собственного положительного опыта.

Важным этапом обучения является оценка его результатов. На этом этапе имеется последняя возможность подправить процесс обучения. Оценка может производиться в форме тестов. В этом случае, наряду с простыми конкретными вопросами на знание терминов и последовательности инновационного процесса должны присутствовать довольно сложные теоретические и практические вопросы. Для оценки итогов обучения может использоваться метод презентаций выполненных проектов.

Развитие ресурсного потенциала аграрной экономики, переход сельскохозяйственного производства на новый технологический уровень невозможны без принятия кардинальных мер по формированию кадрового потенциала на основе:

- внедрения новых технологий управления кадровым обеспечением АПК;
- масштабного обновления материально-технической базы и содержания аграрного профессионального образования;
- концентрации на базе аграрных вузов инновационного учебно-научно-производственного потенциала для повышения качества и практической значимости подготовки кадров по программам начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования;
- привлечение в аграрное образование перспективных молодых преподавателей , приоритетного обеспечения их регулярного повышения квалификации, в том числе за рубежом;
- создание условий для непрерывного профессионального роста работающих в отрасли специалистов и руководителей;
- создание дополнительных организационно-экономических механизмов закрепления высококвалифицированных кадров в аграрном секторе экономики.

Решение проблемы вывода кадрового обеспечения АПК на качественно новый уровень, отвечающий требованиям инновационного развития аграрного сектора экономики, невозможно без участия государства, являющегося основным поставщиком высококвалифицированных кадров на рынок труда и обеспечивающего функционирование и развитие системы аграрного профессионального образования.

Переход кадрового обеспечения АПК на качественно новый уровень позволит обеспечить планомерный рост производительности труда и объемов аграрного производства, повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции.

УДК 37.018.46:631

ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КВАДИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

Дементьева Л.Е, доцент, к.п.н.

Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Концепция непрерывного образования «Life Long Learning» принята сегодня во всем мире как глобальная стратегия. Эта концепция является одним из способов, ведущих к формированию нового типа «homo faber – человека работающего», или, в более широком аспекте, человека действующего, занимающего активную жизненную позицию в современной мире. Сегодня очевидно, что конкурентноспособность страны зависит далеко не только от природных и экономических показателей, но, прежде всего, от качественного сочетания в одном пространстве человеческих и информационных ресурсов, т. е. быстрого перехода сложившейся ранее системы к современному информационному обществу. И

поэтому перед учреждениями повышения квалификации (ПК) и переподготовки кадров (как социальным институтом образования «длиною в жизнь») наиболее остро стоят задачи не только приспособить специалистов к жизни в существующих социальных условиях, но и подготовить их к активному освоению ситуации социальных перемен. Если оптимальный путь освоения новых знаний всегда сопряжен с личностной активностью обучающихся, с их заинтересованностью в собственном непрерывном образовании, то в учебных заведениях и институтах высшего и последипломного образования аудиторная лекция или занятие постепенно перестает восприниматься как единственный путь получения знаний, а лишь как одна из его форм, причем, не всегда самая продуктивная. Создавая ситуацию творческого характера, в которой слушатели могут решать собственные конкретные образовательные задачи, преподаватели тем самым меняют традиционные методики профессионального образования. И важнейшим ресурсом таких перемен выступает освоение слушателями **информационной культуры и информационного поведения** как условия их вхождения в современное информационное общество, а ИПК выступает посредником **информационного регулирования**

Информационная культура специалиста обозначает: а) способность человека освоить совокупность профессиональной и социальной информации, накопленной в профессии и обществе; б) освоение умений по использованию, хранению и переработке информационных ресурсов; в) степень соответствия профессионального уровня специалиста информационному уровню современного общества. Предъявление оптимальных форм **информационного поведения,** как способа сглаживания противоречий современного информационного пространства, входит в задачу **информационного регулирования** процесса переподготовки специалистов в ИПК, где интернет уже является принятой для системы структурой. Существование этой структуры в переподготовке кадров позволяет преодолеть **«цифровое неравенство» специалистов АПК** и дает возможность каждому слушателю индивидуально решать собственные образовательные и социальные задачи в виртуальном пространстве. Именно это, в первую очередь, позволяет рассматривать интернет как эффективный ресурс развития современной практики ПК. С этой точки зрения ***интернет-образование и компьютерное обучение есть лишь в последнюю очередь обучение компьютерам***. Это такой вид образовательной практики, при которой решение различных образовательных задач происходит при помощи или в среде интернет-ресурсов. В системе профессионального образования интернет может предоставить разные дополнительные возможности:

-Электронная почта - для обмена информацией между слушателями и преподавателями в течение всего срока переподготовки;

-Списки рассылки - для рассылки общей информации учебной группе и организации коллективных обсуждений;

-Передача файлов при помощи FTP, позволяющая через **FTP**-сервер организовать обеспечение слушателей базовыми методическими и учебными материалами и программным обеспечением;

-Использование технологий WWW;

-Доступ к мировым информационным ресурсам в предметных областях;

-On-line и off-line общение как способ профессиональной коммуникации слушателей с преподавателями и между собой;

-Использование учебных интернет- проектов как нового ресурса совместной учебно-познавательной деятельности.

Развитие **информационной культуры** слушателей и регулирование их ***информационного поведения*** в современном учреждении ПК позволяет решать не только широкий круг педагогических (дидактических) проблем, но дает современной системе последипломного (дополнительного) образования уникальную возможность способствовать культурному, интеллектуальному и нравственному развитию специалиста. Кроме решения целого ряда острых социальных проблем, **интернет-образование** интегрирует специалиста **в мировой профессиональный контекст и,** одновременно, способствует формированию единого информационно-образовательного пространства. Электронный обучающий ресурс предоставляет широкие возможности решать не только задачи интеллектуального и

профессионального развития человека, но активно участвует в решении политических, экономических, правовых, экологических, эстетических, инновационных и прочих задач, стоящих сегодня перед обществом.

В условиях «наращивания» **информационной культуры** в процессе повышения квалификации специалистов отношения "преподаватель-слушатель" трансформируются кардинальным образом: роль педагога в ситуации стандартной лекции, якобы владеющего монополией на истину, меняется на роль консультанта и партнера по творческому поиску. И, соответственно, при грамотном к нему подходе, интернет-образование позволяет реализовать важнейшую программу развития образования через его **демократизацию, взаимодействие культур, интеграцию системы образования в мировую практику** с учетом региональных и национальных особенностей той страны, где находится учреждение образования.

Роль преподавателя, использующего интернет-ресурсы, меняется на роль **"играющего тренера"**, который создает побуждающие и мотивационные условия для изучения предмета и самостоятельного приобретения необходимых знаний, умений и навыков. А информационно-образовательное пространство института повышения квалификации специалистов выстраивается как важнейший элемент реализации принципа **открытости образования.** При этом предполагается, что виртуальные методики должны четко встраиваться в систему повышения квалификации и переподготовки кадров и осуществляться на регулярной основе при соответствующей финансовой поддержке, поскольку использовать **качественный образовательный продукт** становится не только престижно, но и выгодно.

Между тем, у специалистов системы последипломного образования обнаруживаются различные подходы к проблеме использования цифровых образовательных ресурсов. Для одних интернет - это система самообразования, для которой необходим соответствующий выбор средств обучения, отбор содержания и его организация. Для других – это система образования, предполагающая взаимодействие преподавателя и слушателей между собой. Для третьих - возможность творческого самовыражения. Для четвертых - вспомогательный, преимущественно информационный ресурс. Впрочем, многие склонны объединять эти подходы.

При этом не менее важно определиться, для какой формы обучения предполагается использовать интернет-технологии: для очной или дистанционной и как должно быть организовано информационно-образовательное пространство самого учебного заведения при условии наиболее оптимального использования всех сервисов и возможностей Интернет-технологий. С это точки зрения необходимо заметить, что в существующей практике ПК специалистов различных категорий два сервиса – электронная почта и списки рассылки – являются уже достаточными для организации простейшей модели дистанционного образования, особенно в ситуации, когда слушатели на местах не имеют полного и расширенного доступа к сети.

Развитие дистанционного образования как системы реального ПК возможно при подключении слушателей к FTP-серверу, которое может быть использовано для базового обеспечения информационными материалами и учебным программным обеспечением. При этом важно отметить, что электронный обучающий ресурс не должен дублировать учебную, полиграфически изданную книгу. Это может быть только специально разработанный продукт, возможности которого в отличие от печатного издания расширяются бесконечно в виртуальном пространстве. Важным ресурсом повышения эффективности процессов информационно-образовательного пространства в системе ПК является необходимость и возможность создания на основе **WWW** (World Wide Web) гибкой системы тестирования знаний слушателей.

Однако, для обеспечения более эффективного повышения **информационной культуры** специалистов АПК необходима проблемная организация учебного процесса, предполагающая существование совместного пространства учебно-познавательной деятельности в равной мере и слушателей, и преподавателей. Механизмом создания таких пространств при помощи ресурсов и технологий интернета являются **интернет- проекты.**

В ситуации интернет-проекта именно ПРОЕКТ (как способ) является основой, позволяющей организовать направленную на достижение проектной цели деятельность

партнеров-участников: решение значимой для них проблемы и получение «осязаемого» результата. По отношению к проекту ИНТЕРНЕТ выступает только как посредник, т.е. СРЕДСТВО достижения проектной цели, играя, в основном, инструментальную роль. Именно наличие партнеров, НЕОБХОДИМОСТЬ координации усилий которых требует от ПРЕПОДАВАТЕЛЯ использования средств телекоммуникации (интернет-ресурса), является главной отличительной чертой интернет-проекта.

Авторами и участниками интернет-проекта могут быть как преподаватели-предметники со своими слушателями, так и «команды» (учебные группы) согласующие свои задачи с помощью интернет-ресурса.

УДК 378.018.48

О ВОЗМОЖНЫХ ПУТЯХ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

Демьянков Е.Н., к.п.н., профессор
ГОУ ВПО «Орловский государственный университет»
г.Орел, Россия

Сегодня каждый вуз по-разному решает для себя, как он будет выживать и развиваться в условиях кризиса. Вход в рыночные отношения для большинства вузов - процесс со многими неизвестными. Большинство преподавателей до сих пор не понимают, что наступили совсем другие реалии. Поворот к новому мышлению болезнен, но необходим, т.к. грядущие демографические проблемы, возрастающая конкуренция, изменение системы госфинансирования, меняют радикально ситуацию.

Применение принципов менеджмента к управлению вузами предлагает готовность к внедрению новаций, изменению места в системе образования, переносу центра тяжести не только на подготовку, но и на переподготовку востребованных конкурентно-способных специалистов, готовых к работе в рыночных условиях. Поэтому сегодня вопрос выживаемости стоит перед большинством вузов России, факультетов, кафедр, очень остро. И это требуется осознать и принять.

Сегодня мы стремимся попасть в число лучших (65) вузов России, готовящих специалистов для страны. Но этого абсолютно недостаточно – требуются специалисты для малого и среднего бизнеса, и это только сегодняшний день. А для завтра нужно развивать новые направления. Видимо, в скором грядущем, нужен инновационный предпринимательский университет, с факультетами, нацеленными на конкурентную борьбу в регионе, финансово эффективный, с многочисленными источниками доходов, отличающийся высоким качеством подготовки специалистов.

Готовит к переходу от вынужденной необходимости заниматься коммерческой деятельностью к предприятию, нацеленному на предпринимательство, где образовательный процесс рассматривается как важнейший бизнес – процесс вуза.

Сегодня факультет естественных наук готовит 10 специальностей, 8 кафедр факультета обеспечивают учебный процесс, средний штат кафедры более десяти человек. По нашему мнению и опыту, именно такой штат кафедры позволяет ей наиболее динамично развиваться, образовывать научные школы, вести исследовательские проекты по нескольким родственным направлениям, обеспечивать качественную подготовку специалистов, эффективно организовывать процесс подготовки научной элиты в магистратуре, аспирантуре, развивать дополнительные образовательные программы и активно участвовать в различных видах деятельности, приносящих доход.

Такая структура успешно решает основные направления подготовки:
совместимость образовательных стандартов и учебных планов;
возможности рыночного развития направлений – химия, биология, экология, природопользование, сервис (сервис и туризм, ресторанный сервис);
открывающие соответствующих прикладных специализаций;
готовность перехода на двухуровневую систему и слияние специальностей в направлениях бакалавриата. Такой подход вызывает многочисленные споры, но в данной ситуации он один из возможных путей выживания в период кризиса.

Поэтому сегодня мы считаем, что в условиях кризиса наиболее целесообразным

является сохранение профессорско–преподавательского состава; открытие строго определенных специализаций, которые получают преимущество в выделении ресурсов на развитие.

Например, развитие таких специальностей, как экология, биоэкология, таких брендов направления подготовки, как «сервис и туризм», ресторанный сервис.

Для получения второго, третьего дополнительного образования по новым программам для выполнения заказов коммерческих структур и любых других организаций в университете открыт факультет дополнительного профессионального образования и повышения квалификации. На факультете естественных наук развернут научно-исследовательский институт естественных наук ОГУ, состоящий из 11 отделов и центра нанотехнологий, включающий 34 исследовательских лаборатории.

Тем не менее, современные эффективные организационно – управленческие структуры вуз – факультет – кафедра не гарантируют получение хороших и быстрых результатов, в то же время, каким бы ни был компетентным административный потенциал, необходимы новые подходы, новые структуры, позволяющие эффективно взаимодействовать с внешней средой. Это только пытаются сегодня создать в большинстве российских вузов .

ЛИТЕРАТУРА

1. Управление в высшей школе: опыт, тенденции, перспективы. Аналитический доклад./В.М.Филипов, - М.: Логос, 2005.

УДК 378

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТА НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ВУЗА

Дмитриев Е.И., кандидат социологических наук, доцент

Государственное учреждение образования «Республиканский институт высшей школы»
г. Минск, Республика Беларусь

Образовательный процесс в высшем учебном заведении сегодня выстраивается в соответствии с требованиями образовательных стандартов специальностей второго поколения, удовлетворяющих нормам Закона Республики Беларусь «О высшем образовании», а также на основе учета традиций и специфики вуза, особенностей его научных школ, требований регионального и республиканского рынка труда, основных тенденций реформирования образовательного пространства Беларуси. Это предполагает, что образовательный стандарт нового поколения должен быть неотъемлемой частью системы менеджмента качества вуза, соответствующей требованиям СТБ ISO 9001-2009.

Таким образом, разрабатываемый вузом стандарт на образовательный процесс должен быть результатом синхронизации действующих в нем образовательных стандартов с требованиями СТБ ISO 9001-2009. Естественно, что в таком случае в каждом вузе должна быть своя модель синхронизации, однако в ее основе может лежать какой-то базовый вариант с унифицированной структурой. На наш взгляд, это может быть стандарт университета, включающий следующие обязательные компоненты.

Во-первых, это раздел «Назначение и область применения», в котором устанавливаются основные особенности стандарта, исходя из перечня и содержания образовательных стандартов вуза, количества ступеней, видов и форм обучения в нем. Здесь только сам вуз в состоянии определиться с областью применения стандарта образовательного процесса: будет ли он распространяться на довузовскую подготовку, обучение в аспирантуре и докторантуре, последипломное образование; на действующие филиалы вуза и на входящие в его структуру колледжи и т.д. При необходимости обоснования сделанного в этом отношении выбора возможно изложение в разделе кратких сведений о становлении, развитии и структуре высшего учебного заведения, о его миссии и стратегии в области развития качества высшего образования.

В традиционном для стандартов разделе «Термины, определения, обозначения и сокращения» необходимо представить теоретическую интерпретацию и, по возможности, эмпирическую операционализацию следующих понятий: «цели образовательного процесса», «результаты образовательного процесса», «составляющие результатов образовательного

процесса», «качество образовательного процесса», «концепция образовательного процесса», «технологии образовательного процесса». Так, например, в результатах образовательного процесса должны быть описаны профессиональные и универсальные (личностные) компетенции, приобретаемые выпускниками данного вуза в момент завершения выполнения учебного плана специальности (направления), которые достигаются всеми выпускниками.

Следующим должен быть раздел «Общие требования к образовательному процессу». Прежде всего, он должен содержать описание политики и процедур обеспечения качества образовательного процесса, порядок их утверждения и мониторинга с учетом требований в этой части СТБ ISO 9001-2009. В разделе целесообразно сформулировать критерии оценки качества выполнения учебного плана и освоения учебных программ дисциплин студентами. Отдельно следует прописать механизм обеспечения качества профессорско-преподавательского состава, все виды ресурсов обеспечения и поддержки образовательного процесса. Вариативным является такой раздел стандарта образовательного процесса, который можно назвать «Требования к результатам образовательного процесса». При его разработке необходимо сформулировать базовые и продвинутые требования к результатам обучения на каждой ступени в данном вузе.

Наиболее сложными в разработке является раздел «Требования к планированию, проектированию и разработке образовательных стандартов, учебных планов и учебных программ дисциплин». Здесь уместно выделение как минимум двух этапов в решении этих задач.

Первый – этап подготовки исходных данных для планирования и проектирования образовательных стандартов, учебных планов и учебных программ дисциплин с учетом требований к ним по обеспечению качества образовательного процесса. На этом этапе разрабатывается концепция качества образовательного процесса вуза, анализируются потребности рынка труда и требования работодателей к выпускаемым вузом специалистам.

На втором этапе планируются работы по проектированию и разработке образовательных стандартов, учебных планов и учебных программ дисциплин, по оценке их качества, т.е. описывается процесс разработки всей учебно-методической документации вуза. Именно здесь вуз должен определить порядок применения модульной технологии обучения, кредитной и рейтинговой систем оценивания, порядок и модель организации самостоятельной работы студентов, а также порядок использования различных инновационных образовательных технологий и средств диагностики.

В содержание раздела целесообразно, на наш взгляд, включить требования к кадровому, информационному и материально-техническому обеспечению образовательного процесса на каждой ступени, по всем видам и формам обучения, а также нормативно-технические требования к индивидуальным учебным планам, учебным программам дисциплин, календарному графику учебного процесса и учебному расписанию, к оценке результатов учебного процесса (процесс оценки, фонд оценочных средств).

Следующий раздел стандарта на образовательный процесс – «Требования к мониторингу и совершенствованию качества образовательного процесса» должен кроме выполнения СТБ ISO 9001-2009 быть ориентирован на реализацию требований СТБ ИСО 9004-2001 и СТБ ИСО 19011-2003. Раздел должен содержать регламент мониторинга, описание стратегии улучшения качества образовательного процесса. В структуру мониторинга целесообразно включать процедуры самообследования (самооценки), внешней оценки и презентации результатов деятельности вуза. В процессе мониторинга оцениваются: соответствие образовательного процесса требованиям, кадровое и ресурсное обеспечение образовательного процесса, инновационная направленность технологий обучения, результативность и перспективы улучшения качества образовательного процесса.

Последний раздел можно сделать интегративно-информационным и назвать его «Состав учебно-методической документации образовательного процесса». В нем должны найти себе место общие документы вуза, регламентирующие планирование и реализацию образовательного процесса (положения, регламенты, документированные процедуры, методические инструкции, приказы ректора). Кроме того, следует представить полный перечень учебно-методических документов по каждой ступени, виду и формам обучения (положения, рабочие инструкции, графики учебного процесса, перечни учебных планов и учебных программ, разрабатываемых учебно-методических комплексов и конспектов лекций, программы практик, методические рекомендации).

УДК 004.45:378.146

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ МОНИТОРИНГА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ

Дубкова А.В., Львова О.М., Шакирин А.И., к.т.н, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время, в условиях модернизации образования, на первый план выходят задачи обеспечения высокого качества образования, соответствующего государственным стандартам и удовлетворяющего запросы потребителей образовательных услуг. Это предполагает создание соответствующей информационной базы, включающей оперативную и достоверную информацию о качестве достигаемых образовательных *результатов* на разных ступенях обучения, о качестве *условий*, в которых достигаются эти результаты и о том, какова *цена* достижения этих качественно новых образовательных результатов [1]. Это возможно при наличии хорошо организованной *системы мониторинга успеваемости*, которая должна быть достаточно простой и доступной в исполнении, способствующей повышению объективности результатов.

Необходимость решения этих и других задач управления качеством образования привела к созданию программного средства на платформе СУБД *Microsoft Office Access* (рисунок 1).



Рисунок 1. Главное окно

Система помогает обеспечивать объективный мониторинг успеваемости не только студентов, но и оценивать работу преподавательского состава кафедр (рисунок 2). Для обеспечения функционирования системы сотрудникам деканата необходимо ввести текущую информацию о специальностях, группах, кафедрах, преподавателях, дисциплинах и экзаменационных оценках.

Система позволяет выводить информацию о величине среднего балла, а также значения абсолютной и качественной успеваемости студентов, *обучающихся на бюджетной*, внебюджетной основе и общую успеваемость. Эта информация может быть получена как по отдельным дисциплинам, так и по группам, курсам, полугодиям и специальностям.

Для групп каждого курса можно вывести дополнительную информацию о количестве студентов, получивших оценки в пределах заданных диапазонов оценок, например, в диапазоне оценок «10»–«9», «10»–«7», «10»–«4», «6»–«4», «0»–«3»(не сдали). Эта информация играет важную роль при анализе качества достигаемых образовательных результатов на разных ступенях обучения, включая дипломное проектирование и распределение молодых специалистов по местам их будущей работы.

Для предметного анализа качества достигаемых образовательных результатов работы преподавательского состава система выводит информацию об успеваемости студентов по соответствующей дисциплине с указанием фамилии преподавателя и названия кафедры (рисунок 3).

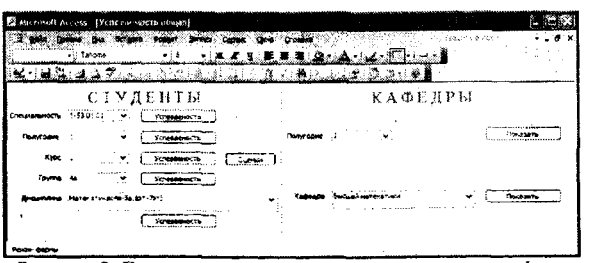


Рисунок 2. Главное окно успеваемости студентов и кафедр

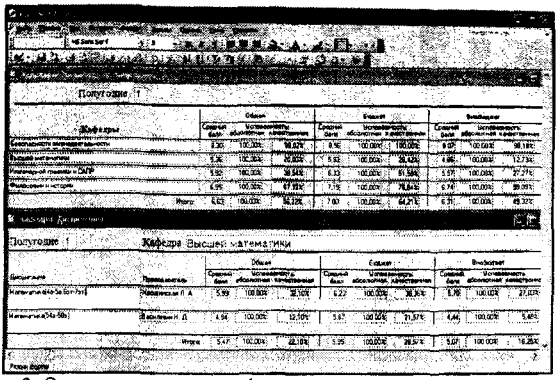


Рисунок 3. Окна успеваемости кафедр по дисциплинам и преподавателям

Осуществление регулярного мониторинга усвоения знаний студентами способствует улучшению качества процесса подготовки высококвалифицированных специалистов, а также оперативной выработке и реализации корректирующих воздействий, включая профилактические меры.

ЛИТЕРАТУРА

Мониторинг качества образования / О. П. Кузнецова [и др.] // Управление качеством образования: теория и практика эффективного администрирования. – 2009. – № 3. – С. 45-63.

УДК: 378.1

ЗАДАЧИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ

Ионин В. С., к. т. н., доцент, Воробей О.И., студент,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Информатизация всех сфер деятельности отечественных предприятий сегодня не просто актуальная задача, а острейшая проблема, от решения которой во многом зависит решение успешного развития экономики республики. Инновационные технологии позволят в значительной мере решить проблемы ресурсосбережения и мобилизации внутренних ресурсов потенциала республики. Для предприятий Республики Беларусь острота этой проблемы усугубляется высокими ценами на энергоносители, противоречием между необходимостью экспорта продукции и конкуренции на мировом рынке, затрудняемой отсталостью структуры и формы организации работ в среде технической подготовки производства новой продукции, устаревшими технологиями проектирования изделий, управления производством, изготовления изделий. В современной экономической обстановке задачи менеджеров предприятия не только в использовании информационных технологий для обеспечения информацией главных менеджеров о работе предприятия, его финансовом благополучии и эффективности, но и в получении с их помощью рекомендаций по преобразованию с целью повышения его эффективности.

Согласно данным Белстата, на 1 сентября 2009 года запасы готовой продукции на промышленных предприятиях составили 80,2 % среднемесячного объема производства. Низкая конурентоспособность белорусских товаров объясняется, в частности, высокой ценой, которую белорусские специалисты объясняют энергозатратностью производства. Все это в равной мере можно отнести и к отраслям АПК.

Очевидно, что возможность конкурировать с мировыми лидерами в соответствующих отраслях народного хозяйства появится только при условии быстрой разработки и запуска в производство новейших, пользующихся спросом, качественных товаров и услуг. Использование энергосберегающих технологий позволит конкурировать нашим товарам с

аналогичными, производимыми предприятиями ближнего и дальнего зарубежья.

Кроме того, рыночная экономика ставит перед менеджерами среднего и высшего звена предприятий всех форм собственности необходимость оперативного решения целого комплекса сложнейших задач тактического и стратегического плана. Их частичная или полная неструктурированность вынуждает использовать для поиска решения специальные методы, в частности инновационные информационные технологии, позволяющие обеспечить лицу, принимающему решения помощь в определении рационального варианта из альтернативных (выбор маркетинговой политики и конкретной продукции, перспективных рынков сбыта и др.). Условно в них можно выделить две группы: *помогающие* в обосновании принятия оперативных тактических решений по конкретным вопросам хозяйственной деятельности предприятия и в решении стратегических задач управления предприятием.

В первом случае используются, так называемые, коробочные программные продукты: *программа «1С: Предприятие»* российской фирмы «1С», *программа «Инфо-бухгалтер»* российской фирмы ООО «Инфо-I» (в настоящее время используются версии Инфо-Бухгалтер 8.4 и Инфо-Предприятие 1.х) и *система «Галактика»* российской корпорации «Галактика». Они предназначены для организации учета, контроля, автоматизации управления, информационного обеспечения руководителей различных уровней и категорий – от высшего менеджмента до руководителей подразделений, служб и участков.

В настоящее время появились аналогичные программные продукты разработки информационно-вычислительного унитарного республиканского предприятия «ГИВЦ Минсельхозпрода» республики Беларусь: *типовой программный комплекс «НИВА-СХП»* [1] и *комплекс автоматизации отчетности «Бухстат»* [2].

Для решения стратегических задач управления предприятием используются аналитические программы, разработанные как российской фирмой Про-Инвест ИТ, так и западными фирмами. Наиболее широкое распространение в Беларуси получили русскоязычные пакеты прикладных программ: Marketing Expert – система стратегического планирования и аудита маркетинга [3], описывающая динамическую рыночную модель с оценкой качественных и количественных параметров рынка в их взаимосвязи, и Project Expert – автоматизированная система финансового моделирования, планирования и анализа эффективности инвестиционных проектов [4] на базе имитационной модели денежных потоков. Автоматизация управления предприятиями на основе экономико-математических методов, средств вычислительной техники и информационных технологий является неотъемлемой частью процесса совершенствования деятельности практически всех предприятий. В последнее время наметился качественно новый этап, характеризующийся стремлением к созданию интегрированных автоматизированных систем, объединяющих все задачи управления. Этому способствуют распределенные вычислительные системы и сети, средства ведения баз данных, средства проектирования и внедрения функциональных подсистем.

Внедрение интегрированной автоматизированной системы для любого предприятия является одной из наиболее трудоемких и дорогостоящих программ развития. В этих условиях чрезвычайно велика роль руководителей предприятий, менеджеров высшего и среднего звена, принимающих решения стратегического характера. Для каждого конкретного предприятия вид структурных изменений и использование конкретных информационных технологий зависит от возможностей предприятия, квалификации сотрудников.

Системы, поддерживающие процессы разработки и постановки на производство новых изделий, относят к классу PLM-систем (Product Lifecycle Management – управление жизненным циклом продукта). Поддержка процессов управления материальными ресурсами, финансовыми потоками, складским хозяйством, основными фондами, персоналом, планированием производства, сбытом и обслуживанием продукта относится к компетенции ERP-систем (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия). PLM- и ERP-системы создают методический, организационный, информационный и программный базис реализации CALS-технологии (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывное развитие и поддержка жизненного цикла) по поддержки процессов жизненного цикла изделия. Оба класса систем эффективно используются только при условии их тесной

интеграции и поддержки обмена актуальной информацией.

Применение перечисленных программных продуктов и систем специалистами на практике возможно только при условии изучения ими последних достижений науки и техники. Это позволит повысить эффективность маркетинговых исследований, качество и оперативность проектирования и выпуска продукции, автоматизировать учет, контроль и управление производством при снижении затрат на эти функции. Этого можно достичь, в частности, используя возможности последипломного образования, позволяющего донести новейшие достижения в этих областях специалистам предприятий. Задача последипломного образования, на наш взгляд, и заключается в том, чтобы поднять уровень знаний специалистов, позволив им использовать весь набор современных технологий для решения насущных задач. В числе решения таких задач лежит снижение себестоимости продукции, повышение ее рентабельности, качества и привлекательности внешнего вида.

За счет использования полученных знаний в области новых информационных технологий, навыков в их практическом использовании для повышения не только эффективности производства, но также менеджмента и маркетинга на предприятиях, слушатели ИПК будут в силах внедрить полученные знания и эти технологии на своих предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Типовой программный комплекс «НИВА-СХП»: рекомендации / сост. Ю. Ю. Королев, О. Л. Сапун, Е. М. Исаченко. – Мн.: БГАТУ, 2008.

2. Комплекс автоматизации отчетности «Бухстат». Разработчик – УП «ГИВЦ Минсельхозпрода».

3. Грабауров В. А., Гулин В. Н, Ионин В. С. Информационное обеспечение производства. Метод. указания к лаб. работам по разделу «Проведение маркетинговых исследований с помощью информационных технологий (использование пакета Marketing Expert». Мн.: БГАТУ, 2008.

4. Железко Б. А., Дударкова О. Ю. Анализ эффективности бизнес-плана инвестиционного проекта с использование пакета «Project Expert». Мн.: БГАТУ, 2006.

УДК 378.14:004

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Крутов А.В., к.т.н., доцент, Грунтович Г.Н.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Вузовские программы общетехнических дисциплин, к каким относится и электротехника, предусматривают в обязательном проведении практических и лабораторных занятий. Эти занятия позволяют закрепить теоретические знания и выработать у студента определенные практические навыки. Кроме того, они помогают студенту развить в себе чувство количественных соотношений в исследуемой электрической цепи.

Лабораторные работы по электротехнике, как правило, проводятся на физических стендах. Необходимость в проведении таких практических работ неоспорима. Однако реальные лабораторные установки имеют ряд ограничений. Прежде всего, они недостаточно универсальны, количество их в лаборатории ограничено, работа на них небезопасна для студента и для самой установки. Такие работы выполняются, как правило, бригадой из нескольких человек, поэтому часто бывает затруднительно выдать индивидуальное задание каждому.

Расширить возможности студента при освоении электротехники и помочь тем, кто учится самостоятельно, используя дистанционное обучения или иные его формы, призвана настоящая работа по использованию компьютерных программ при изучении электротехники, выполнении расчетов, лабораторных работ. В этих целях нами организована виртуальная лаборатория по электротехнике.

Виртуальная лаборатория отличается от реальной. Она имеет свои особенности. В реальной лаборатории при измерении токов, напряжений и мощностей экспериментатору приходится выбирать пределы измерений и определять цену делений стрелочных приборов:

амперметров, вольтметров и ваттметров. В виртуальной лаборатории не нужно выбирать пределы измерений и рассчитывать цену деления приборов. Система делает это сама и выдаёт готовое значение измеряемой величины. Поэтому вопросы измерения электрических величин должны быть изучены и закреплены в реальной электротехнической лаборатории. Студенты должны познакомиться с реальными измерительными приборами, их системами и *классами точности*. Кроме того, несколько иначе происходит изменение параметров приемников электрической энергии. Например, в реальной лаборатории величина сопротивления резисторов, как правило, плавно изменяется перемещением ползунка, скользящего по виткам провода, намотанного на керамическую основу. Плавное изменение индуктивности осуществляется перемещением стального сердечника, вставленного в катушку индуктивности. В виртуальной лаборатории изменение параметров элементов производится с выбранным шагом (дискретно) при нажатии на заранее определенные клавиши. Это отличие диктует студенту *необходимость кроме занятий в виртуальной* лаборатории, часть работ выполнять в реальной лаборатории. Сама же методика проведения исследований в реальной и виртуальной лабораториях одинакова. В виртуальной лаборатории процесс моделирования максимально приближен к реальному эксперименту. На рис. приведен вид экрана дисплея при исследовании резонанса напряжений в электронной лаборатории. Достоинство электронной лаборатории заключается еще и в том, что в ней можно наблюдать на экране дисплея изменение во времени таких величин, как мгновенная мощность, что очень трудно выполнить практически на реально оборудовании. Здесь же можно наглядно исследовать соотношения между активной и реактивной мощностями. Конечно, виртуальная лаборатория не может полностью заменить реальные лабораторные работы. Поэтому часть работ должна выполняться в реальной лаборатории. Соотношение между реальными и виртуальными работами выбирается преподавателем. В результате выполнения лабораторных работ студент должен хорошо знать методы расчета электрических цепей, уметь анализировать работу электрических установок и в своей будущей инженерной практике грамотно использовать основные законы электротехники. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, необходимо усвоить рекомендуемый учебной программой теоретический материал, ознакомиться с порядком выполнения работы в виртуальной лаборатории, при необходимости подготовить таблицы для записи результатов исследования цепи. В результате самостоятельной подготовки студенты должны знать цель работы, последовательность действий при ее выполнении, физическую сущность исследуемых явлений и характер ожидаемых результатов. Перед снятием экспериментальных зависимостей следует, не производя записей, определить пределы изменения измеряемых величин, при которых должны быть произведены замеры. После этого устанавливают нужные режимы, и результаты наблюдений записывают в рабочую тетрадь. Результаты экспериментов проверяются преподавателем. Полученные в процессе работы данные, необходимо обработать и построить графики исследуемых величин. Далее следует проанализировать полученные результаты и сделать выводы по работе. В меню каждой работы имеются следующие опции: теоретические сведения, порядок выполнения работы, моделирование, проверка полученных результатов и контрольные вопросы для подготовки к защите данной лабораторной работы. Параметры элементов исследуемой схемы задаются компьютером в соответствии, например, с шифром студента. Таким образом, каждый студент выполняет лабораторную работу, делает расчеты и оформляет отчет индивидуально.

Как показал наш опыт, внедрение разработанной виртуальной лаборатории позволяет интенсифицировать процесс обучения и повысить качество теоретической подготовки студентов. В предлагаемой виртуальной лаборатории используются типовые модели лабораторных работ по электротехнике и инсталлированные в компьютере программы Matlab с пакетами расширения Simulink 3, Power System Blockset, Control System Toolbox, а также программа AKNM Circuit Magic 1.0 для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока [1-4]. На рис.1, в качестве примера, приведены меню программы Matlab и ее интерфейс для выполнения лабораторной работы по теме «Резонанс тока в электрической цепи.

Ввод параметров частоты тока, величины емкости конденсатора, индуктивности катушки, напряжения источника питания осуществляется с помощью меню, интерфейс

которого приводится в докладе. Виртуальная лаборатория позволяет исследовать и цепь переменного тока при резонансе напряжений, вывести результаты исследования цепи при резонансе напряжений, зависимости тока, напряжений на каждом элементе в зависимости от угла сдвига фаз, а также построить векторную диаграмму. В этой работе резонанс напряжений может быть вызван изменением либо величины индуктивности индуктивной катушки, либо величины емкости конденсатора.

Для расчета цепей, составления различной конфигурации схем может применяться программа AKNM Circuit Magic 1.0 расчета электрических цепей постоянного и переменного тока. Она включает удобный редактор электрических схем и векторных диаграмм, модуль расчета токов и напряжений методом узловых потенциалов, контурных токов и по законам Кирхгофа, а также встроенный текстовый редактор для вывода результатов и всех этапов расчета электрической цепи.

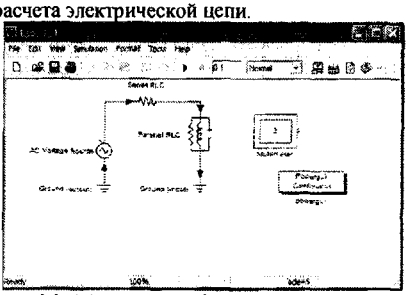


Рис.1 - Меню программы Matlab и ее интерфейс при выполнении лабораторной работы до выбора параметров элементов цепи.

Построение векторных диаграмм можно осуществить непосредственно самой программой AKNM Circuit Magic 1.0 или рисовать схемы, строить векторные диаграммы токов и напряжений в таких программах как КОМПАС-3D или AutoCAD. Построение электрических схем в программах осуществляется в определенной последовательности, при этом необходимо соблюдать правила создания контуров. В противном случае, неправильная последовательность действий может привести к различным программным сбоям. В результате расчеты будут неверны, или в целом не будут осуществлены.

В случае возникновения программного сбоя необходимо сделать отмену действий, или начать создавать новую схему в новом окне программы. Если в результате сбоя программа работает неправильно, или не выполняются какие либо действия то необходимо перезапустить программу, или сделать перезагрузку операционной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1.Герман-Галкин,С.Г. Линейные электрические цепи : Лабораторные работы на ПК. – СПб.: КОРОНА принт, 2007. – 256с., ил.

2. Карлащук, В.И. Электронная лаборатория на IBM PC /В.И. Карлащук/ Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и MATLAB. Изд.-5-е. - М.: Солон-Пресс, 2004. - 528с.

3. Серебряков, А.С. MATHCAD и решение задач электротехники /А.С. Серебряков, В.В. Шумейко/ Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта. - М.: Маршрут, 2005. – 240 с.

4.Панфилов, Д.И. Электротехника и электроника в экспериментах и упражнениях: Практикум на Electronics Workbench / Д.И. Панфилов, В.С. Иванов, И.Н. Чепурин / В 2т. - Под общей ред. Д.И. Панфилова - т.1: Электротехника. М.: Додека, 1999. – 304с.

УДК 378.014

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ НА УРОВНЕ КАФЕДРЫ

Крутов А.В., к.т.н., доцент, Кочетова Э.Л., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

На достижение высокого уровня качества образования в высшем учебном заведении, влияют многочисленные факторы, а именно:

- качество государственных образовательных стандартов;
- содержание образовательных программ;
- уровень и качество довузовской подготовки абитуриентов;
- квалификация педагогических кадров;
- материальная база образовательного учреждения;
- социальная защищенность сотрудников и студентов;
- внешние экономические условия и наличие в собственности вуза внебюджетных средств;
- морально-психологический климат в учебном заведении и др.

Что хочет приобрести студент в ходе обучения? Социологические опросы выпускников вуза и беседы с руководителями предприятий и организаций, анализ общих тенденций развития образования позволяют утверждать, что выпускники вуза хотят:
- получить знания в одной из областей (технических, физико-математических, гуманитарных и социальных наук);
- уметь применять полученные знания;
- обладать навыками общения и лидерства, деловыми навыками;
- получить хорошую работу и обладать умением приспособиться к новой работе;
- получить образование бесплатно или по низкой цене.

Как видно, мотивация обучения может в таком случае основываться на создании условий, в которых результат обучения напрямую связан с успехом на рынке труда. Интересы государства, того или иного учреждения, предприятия и получающего образование студента здесь совпадают, так как конкурентоспособность полученных знаний или образовательного цикла на внутреннем и зарубежном рынках определяется признанием квалификации специалиста. При этом та или иная дисциплина должна ориентироваться на мировой уровень достижений в ее области. Полезным в этом является модульность обучения, как инструмент инновационного процесса. Здесь важной является роль кафедры как носителя определенных процессов познания и помощника студента в определении полной индивидуальной программы обучения при безусловном выполнении минимальных требований образовательного стандарта по определенным направлениям и специальностям. Модуль является единичным бизнес-процессом и является достаточно стабильным. Компоновка и модификация модулей создает многообразие образовательных услуг и позволяет быстро реагировать на изменения рынка без структурной перестройки. Важно и создание условий для циклического обновления знаний в процессе жизни человека. Студент должен оставаться клиентом вуза и после выпуска.

С учетом этих особенностей на кафедре электротехники нашего университета приняты следующая двухуровневая схема показателей качества образовательных услуг.

На первом уровне отслеживаются следующие основные направления образовательной деятельности:

1. Степень системной компетентности преподавателя (оценка знаний преподаваемых учебных дисциплин, умение корректировать и улучшать учебные планы, умение вести мониторинг и коррекцию деятельности, понимание взаимосвязи социальных, экономических и технических систем).
2. Компетенции в распределении ресурсов (умение распределять время, умение распределять учебную нагрузку, умение распределять материальные ресурсы, готовить дидактический материал, учебные пособия).
3. Степень компетентности в работе с информацией (умение приобретать и оценивать знания, умение интерпретировать и передавать информацию, умение использовать компьютерные системы, организовывать и поддерживать файлы).

На втором уровне подлежат мониторингу следующие качества студента:

1. Оценка базовых навыков и качества личности (умение писать, умение читать, умение говорить, умение слушать, личная ответственность, самоуправление, коммуникабельность, самоуважение).
2. Оценка мыслительных навыков (умение творчески мыслить, умение принимать решения, умение предвидеть, умение учиться).
3. Уровень технологической компетенции (умение выбирать оборудование и инструменты, умение осуществлять технический уход и диагностику, умение применять

технологии для выполнения конкретных задач).

Непосредственно в ходе учебного процесса кафедра определяет конкретные пути реализации учебных программ и осуществляет контроль качества обучения студентов путем:
- текущего тестового контроля знаний и устного опроса с регистрацией их результатов в учебных журналах;
- анализа умения студентов составлять конспекты лекций, учебной и дополнительной литературы, заниматься реферативной работой;
- оценки прочности знаний, полученных в период обучения на кафедре;
- постоянной обратной связи с деканатами по вопросам посещаемости и успеваемости студентов;
- контроля за освоением практических навыков, решением расчетных, ситуационных задач, умением анализировать результаты лабораторных работ;
- организации учебно- и научно-исследовательской работы студентов;
- анализа итогового контроля знаний и умений, приобретенных на кафедре (зачетов, экзаменов).

При этом в качестве оценочных показателей преподавателя служит его рейтинг, который он составляет ежегодно в соответствии с Положением о рейтинге преподавателей в вузе. При оценки студентов кафедра руководствуется Положением о модульно-рейтинговой системе обучения и оценивания студентов.

Что касается системы довузовского образования, то и здесь кафедра не должна стоять в стороне. На наш взгляд, в отдельных случаях очевиден разрыв между уровнями школьного и требованиями вузовского образования к знаниям абитуриентов. Это вызывает необходимость включения в вузовскую систему новых структур довузовского образования, а также совершенствование системы отбора наиболее подготовленных абитуриентов. На качество довузовской подготовки, на наш взгляд, влияет и наличие (или отсутствие) системы отбора талантливой молодежи (проведение олимпиад, конкурсов, учебно-тренировочных тестов и т.п.), наличие при вузе специализированных лицеев, гимназий, классов.

Таким образом , управление качеством высшего образования на кафедральном уровне должно проявляться в следующих областях ее деятельности:
- в системе довузовской подготовки абитуриентов;
- в системе обучения и контроля знаний преподаваемых дисциплин;
- в системе воспитания высоконравственной и социально-деловой личности;
- в системе послевузовских образовательных программ.

УДК 378.14:681.3

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК ПО ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

Матвеенко И.П., кандидат технических наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время актуальной является проблема повышения качества подготовки специалистов в технических вузах, в том числе в системе агропромышленного комплекса (АПК). Для решения этой задачи большое значение приобретает, с одной стороны, внедрение новых информационных технологий в учебный процесс, а с другой – разработка и внедрение современных образовательных технологий. Именно на основе этих положений и должна строиться вся система управления качеством профессионального образования.

Развитие экономики создало такую ситуацию, когда получить образование на всю жизнь становится нереальным, поэтому возникла потребность в новых педагогических технологиях, способных сделать образование гибким, комбинированным, проблемным, направленным на активизацию и повышение качества обучения. Одной из таких технологий является технология блочно - модульного обучения, которая обладает рядом преимуществ:
возможность многоуровневой подготовки (что определено структурой блока);
создание условий для развития коммуникативных навыков и навыков общения учащихся, тесного контакта с преподавателем через индивидуальный подход;

создание условий осознанного мотивационного изучения профессионально-значимых дисциплин; уменьшение стрессовых ситуаций в период сдачи зачётов или экзаменов.

В данной работе были разработаны материалы, составляющие учебно-методический комплекс (УМК) по дисциплине «Основы электроники и микропроцессорной техники» для студентов агроэнергетического факультета БГАТУ, который включает:

учебную программу;

материализованный объект изучения (тексты научно-теоретического материала, т.е. материалы к лекционным занятиям, которые ориентированны на рефлексию обучаемых студентов с соответствующими вопросами для обратной связи);

материалы, обеспечивающие методологическую и методическую деятельность (материалы к лабораторным и практическим занятиям, включающим предварительное задание к эксперименту для лабораторных работ, примеры и варианты заданий к практическим занятиям);

материалы к управляемой самостоятельной работе студентов с необходимыми заданиями и рекомендациями по их выполнению;

материалы для организации и осуществления объективного текущего и итогового контроля, которые включают электронные тесты на этапе текущего контроля и комплексное разноуровневое задание на этапе итогового контроля;

рекомендуемую литературу.

Такая структура УМК сохраняется в каждом модуле дисциплины. Изучение каждого последующего модуля является логическим продолжением предыдущего. Это позволяет наиболее полно узнать уровень подготовленности и учесть индивидуальные особенности студента.

Особенно сильный акцент в блочно - модульной системе обучения делается на самостоятельную работу студентов, которая предназначена не только для овладения непосредственно дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности. В связи с этим особенное значение приобретает выполнение курсовой работы по дисциплине «Основы электроники и микропроцессорной техники», как вида управляемой самостоятельной работы студентов (УСРС). Следует отметить, что изучение дисциплины «Основы электроники и микропроцессорной техники» в рамках блочно - модульной системы обучения идет на новом качественном уровне за счет использования компьютерных технологий. С использованием персонального компьютера:

проводятся лабораторные работы, созданные на основе пакета прикладных программ «MicroCAP»;

осуществляется моделирование и исследование аналоговых и цифровых устройств в курсовой работе;

проводятся лекционные занятия с использованием средств мультимедиа;

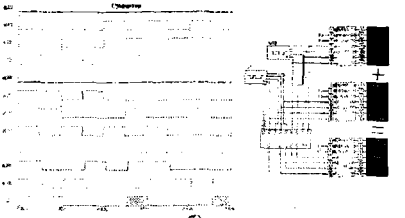
имеется возможность воспользоваться электронным учебником, разработанным автором;

осуществляется промежуточный контроль знаний с помощью электронных тестов.

На основе программ схемотехнического моделирования «MicroCAP» был разработан комплект лабораторных работ на компьютере для исследования различных аналоговых и цифровых устройств. Такие программы позволяют создавать принципиальные электрические схемы электронных устройств, проводить различные типы анализа схемы, оптимизировать эти схемы путем изменения параметров элементов и параметров входных сигналов, получать временные диаграммы работы (рис.1а, б).



а)



б)

Рисунок 1 - Примеры реализации схемы управляемого выпрямителя и его временные диаграммы (а) и сумматора и его временные диаграммы (б) на основе программы «MicroCAP»

Основные разделы электронного учебника представлены на рисунке 2.

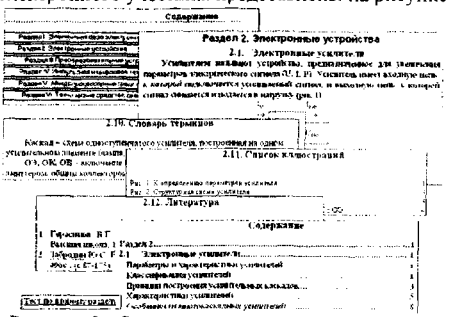


Рисунок 2 - Структура электронного учебника

Таким образом, блочно – модульное обучение при одновременном использовании компьютерных технологий позволяет повысить качество учебного процесса, сделать управление этим процессом более гибким, мобильным и объективным.

УДК 378.018.48

ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Мерзликин С.М. к.п.н., доц.; Демьянков Е.Н. к.п.н., проф.

Орловский государственный университет

г. Орел, РФ

Система высшего образования сегодня представляет собой полифункциональный комплекс, требующий больших человеческих и организационных ресурсов.

Сфера высшего профессионального образования обладает рядом особенностей: преобладанием информационных процессов над материальными, преобладающая роль человеческого фактора, высокая инертность процессов управления. Отсюда невысокая приспособленность в условиях рыночной экономики.

Кадровая политика современного российского вуза строится на следующих принципах:

- ориентация на человека;
- создание инновационной культуры;
- обеспечение возможностей для творческой деятельности и карьерного роста;
- участие работников в принятии решений;
- инвестирование средств в развитие кадрового потенциала;
- широкое использование новых технологий, в том числе и энергосберегающих.

Можно выделить три уровня реализации этих проблем: университет, факультет, кафедра. Например, совершенствование условий труда на уровне университета требует одних решений, на уровне факультета других, кафедры третьих.

В последние годы проблема новых технологий в рамках вуза, в частности энергосберегающих, принимает важнейшее значение. Управление персоналом университета

решает эту задачу путем создания общих условий (систем, процедур, программ), способствующих их быстрейшей реализации. Для этого выделены зоны ответственности, службы управления персоналом.

Одним из направлений, развиваемых в ОГУ, является наращивание потенциала университета, в частности учебных производственных площадей. За последние годы, благодаря продуманной системе новых экономических отношений, введены в строй учебные корпуса, соответствующие новым взглядам на современные требования и функционального использования в области безопасности, энергосбережения:

1998 - корпус № 8 площадью 2907,5м^2

2000 - корпус № 7 площадью 1392,4м^2

2006 - корпус № 4 площадью 7492,8м^2

2007 - исследовательский корпус площадью 294,7м^2

2008 - общежитие на 409 мест

2009 - бизнес инкубатор площадью

с 2004 - ведется строительство Университетской фундаментальной библиотеки ОГУ состоит в 3 федерально-бюджетных инвестируемых программах, в 2010 году завершается строительство 22 тыс.м2 универсальной фундаментальной библиотеки с применением самых современных коммуникационных сетей (прототип библиотеки МГУ и библиотеки Ельцина в Санкт -Петербурге).

В 2009 году введено новое общежитие на 71 квартиру, что повышает престиж., уровень университета не только на региональном, но и на международном уровне. Строительство здания «Бизнес - инкубатора» отвечает заявленным требованиям президента страны о подготовке кадров в помощь развитию малому и среднему бизнесу с использованием вузовского интеллектуального потенциала. Сформирована концепция развития университета, опубликована программа, где выделены три уровня реализации. Предусмотрены способы управления и финансирования, созданы определенные условия труда, оцениваемые комиссиями университета.

ВУЗ имеет широкий спектр видов деятельности, включающий учебный процесс, науку, коммерцию, строительство и т.д. Предполагается использования различных технологий и новых подходов к организации управлением учебным заведением. Формирование информационной среды - одна из задач университета. Обязательное условие - разумный объем инвестиций как" в учебную, так и в управленческую деятельность, что регулируется специально созданной системой управления.

Стратегический подход в управлении, развития Орловского госуниверситета по вопросам улучшения качества условий для обучения, реализации образовательных программ интернационализации университета, расширение рынка образовательных и научных услуг является современной тенденцией развития мировой образовательной системы.

Литература

1. Филиппов, В.М. Управление в высшей школе: опыт, тенденции, перспективы. / В.М. Филиппов// М. - Логос. - 2005

2. Информационный бюллетень [Текст]. 2(30) / Председатель редколл. Бордовский В.А.// - СПб.: Изд-во РГПУ им. Герцена А.И. - 2006. - 93с.

3. Управление современным университетом / Под общ. ред. проф. Г.И. Лазарева // Владивосток: Изд-во ВГУЭС. - 2005. - 324с.

УДК 378.147

ОТ ОБУЧЕНИЯ К УЧЕНИЮ – ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА

Полушкина С.И., Бутылина И.Б. канд. хим. наук, доцент,
Арабей С.М. доктор физ.-мат. наук
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск. Республика Беларусь

Разработанные в Беларуси новые образовательные стандарты для высших учебных заведений по группе специальностей 74 06 Агроинженерия ставят целью подготовку

высококвалифицированного специалиста в предметной области, обладающего коммуникативными, социальными и развитыми надпредметными навыками: умеющего мыслить самостоятельно, анализировать, оценивать, предлагать новые варианты.

Для достижения поставленной цели необходимо изменение деятельности преподавателя вуза. В существующей практике лектор ставит целью трансляцию некоторого учебного материала, пытаясь сделать его максимально информационно насыщенным, включая различные концепции и подходы. Он не просто собирает массив информации, но и творчески перерабатывает его, демонстрируя образцы мышления, способы аргументации, логику рассуждений, т.е. преподаватель выступает в роли транслятора учебного материала. И часто такой стиль изложения материала вполне успешен, но он оставляет студента безучастным слушателем.

Альтернативой такому способу преподавания может быть изменение цели преподавательской деятельности, т.е. создание условий, в которых студент сможет не только усвоить массив содержания, но и понять, применить и оценить свои знания. Цель требует также изменения средств ее достижения: методов преподавания и учения, стратегий и средств оценивания, способов разработки и написания программ учебных дисциплин.

Позиция «мудреца на сцене» должна трансформироваться в позицию «менеджера» учебного процесса. Основная функция преподавателя должна быть другой – он не транслятор учебного материала, а специалист, организующий учебную деятельность студентов в рамках своей дисциплины так, чтобы получить качественный конечный результат – высококвалифицированного специалиста. Наибольшая трудность для преподавателя возникает с выбором методов обучения студентов, соответствующих целям дисциплины.

Химия относится к фундаментальным наукам, представляющим теоретическую основу для изучения общетехнических и специальных дисциплин в Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) и изучается студентами на первом курсе. Учебный план подготовки специалистов нехимических специальностей вузами, входящими в состав Министерства сельского хозяйства и продовольствия, отводит данной дисциплине 68 аудиторных часов: 34 часа лекции, 34 часа лабораторные работы. Необходимость систематической самостоятельной работы обосновывается студентам на первых занятиях. Лабораторный практикум, являющейся неотъемлемой частью дисциплины «Химия», предполагает выполнение лабораторных работ небольшими группами по 2 – 3 человека. Чтобы приступить к лабораторной работе, необходимо получить допуск. Для этого каждый студент отвечает на контрольные вопросы и поясняет решение задачи по теме лабораторной работы, которые самостоятельно законспектировал, выучил и решил во внеаудиторное время. Если допуск не получен, то студент вынужден дополнительно тратить свое аудиторное время на выполнение индивидуального домашнего задания, приходить на консультацию к преподавателю, получать разрешение и выполнять лабораторную работу вне группы. Такой подход вырабатывает ответственность у студентов за их дальнейшее движение в изучении дисциплины, у них появляется опыт другой, отличный от школьной, организации учебной работы на занятиях. Преподаватель при этом осуществляет управление деятельностью студента.

Рассмотрим цели и задачи, сформулированные в пояснительной записке учебной программы по дисциплине «Химия» [1]:

«Изучение химии в инженерно-техническом сельскохозяйственном высшем учебном заведении ставит своей целью:

- формировать естественнонаучное мировоззрение и развить химическое мышление будущих специалистов;

- дать будущим инженерам базовые научно-теоретические знания, являющиеся основой для понимания и усвоения общеобразовательных, общетехнических и специальных дисциплин, и позволяющих владеть междисциплинарным подходом при решении теоретических и практических задач в своей деятельности;

- развивать владение системным и сравнительным анализом, и исследовательские навыки.

Задачи дисциплины:

- научить основам современного химического знания;
- дать основные понятия, теории, законы;
- закрепить и углубить, приобретенные в средней школе, умения и навыки экспериментальной работы».

Как видим, вся ответственность за процесс освоения учебного курса студентами изначально возложена на преподавателя. Именно преподаватель, опираясь на сформулированный запрос государства, разрабатывает содержание дисциплины и предлагает в дальнейшем это содержание студентам посредством учебной программы. И в этой программе студент изначально поставлен в ситуацию объекта учебного воздействия со стороны преподавателя, что хорошо прослеживается в постановке целей и задач. Цели сформулированы в пассивном залоге по отношению к деятельности студента: «научить..., сформировать...» и т.д. Отсутствует разделение ответственности за успешность реализации программы. Ориентированная на учение программа дисциплины должна четко прописывать обязательства преподавателя и студента. Например, студент обязан: эффективно использовать учебное время – вовремя выполнять предлагаемые задания, готовиться к занятиям, читать необходимую литературу, чтобы работа в аудитории была эффективной, активно участвовать во всех учебных мероприятиях; сообщать преподавателю о возникающих учебных трудностях; соблюдать дисциплину: не опаздывать и не пропускать занятия и т.д.

Программа учебной дисциплины должна быть путеводителем не только для преподавателя, но и для студента [2]. Студент должен понимать как построен курс и каковы его возможности. Осведомленность студентов – первый шаг к ответственности за успешное учение. Программа должна быть доступной для студента, как в физическом, так и в интеллектуальном планах. Программа по химии представлена на стендах химических лабораторий и кафедры, напечатана в сборнике задач по химии [3] в качестве приложения. Студентам доступна информация по графикам проведения лабораторных работ и контрольных работ по модулям. Для повышения мотивации к изучению химии на стендах кафедры приведена межпредметная связь с общеобразовательными и специальными дисциплинами.

Преподаватель не должен представлять, что его деятельность и деятельность студента зеркальны друг другу. Учение многими рисуется как прямолинейный процесс. Именно это отождествление порождает переживания у преподавателя: не успел рассказать, значит, студенты не будут знать. Результатом учебной деятельности должно быть изменение самого студента. И этот процесс субъективно воспринимается как самоизменение и саморазвитие. Развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны или сообщены. Студент должен достичь этого собственной деятельностью, собственными силами, собственным напряжением. Учебная деятельность – это деятельность, которая «поворачивает» студента к самому себе, требует рефлексии, самооценки и «превращения» себя из неумеющего (незнающего, непонимающего, некомпетентного и т.п.) в умеющего (знающего, понимающего, компетентного и т.п.). Сущность педагогической деятельности преподавателя состоит в управлении учебной деятельностью студентов. Учебная деятельность студента осуществляется в ходе выполнения предметной деятельности, но не сводится к ней. В учебной деятельности студент преобразует свой опыт и себя.

ЛИТЕРАТУРА

Бутылина, И.Б. Химия. Учебная программа для высших учебных заведений по направлению образования 74 06 Агроинженерия / И.Б.Бутылина, С.И.Полушкина. – Мн., 2008. – 27 с.(в печати).

Кирилюк, Л.Г. Программа учебного курса как путеводитель для студента и преподавателя. Вып.7/ Л.Г.Кирилюк, Т.И.Краснова, Е.Ф.Капиевич; под ред. Л.Г. Кирилюка – Минск: БГУ, 2008. – 211 с.

Бутылина, И.Б. Химия. Сборник задач: пособие / И.Б. Бутылина, С.И. Полушкина. – Мн.: БГАТУ, 2009. – 172 с.

УДК: 378.147

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ

Сапун О.Л., к.пед.н., доцент,
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Климович А.Ф., к.пед.н., доцент, Шинкаренко В.А., к.пед.н., доцент,
УО «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка»
г. Минск, Республика Беларусь

Термин "дистанционное обучение" означает такую организацию учебного процесса, при которой преподаватель разрабатывает учебную программу, главным образом базирующуюся на самостоятельном обучении студента. Такая среда обучения характеризуется тем, что учащийся в основном, а зачастую и совсем отделен от преподавателя в пространстве или во времени, в то же время, студенты и преподаватели имеют возможность осуществлять диалог между собой с помощью средств телекоммуникации.

Рассмотрим три интегрированных фактора обучения: технологический, педагогический, организационный. Характер первого из них определяется информационными технологиями, используемыми для разработки, доставки, поддержки учебных курсов и учебного процесса в целом.

Значение второго фактора определяется набором методов и приемов, применяемых в ходе учебного процесса. Третий фактор, организационный, характеризует специфику организационной структуры образовательного учреждения дистанционного обучения.

"Идеальная модель" дистанционного обучения включает в себя интегрированную учебную среду, с вариантным определением роли различных компонент - технологических, педагогических, организационно-методических.

В качестве первого фактора рассматривается тип используемых в учебном процессе информационных технологий. При этом необходимо подчеркнуть два важных аспекта.

Во-первых, такая очередность рассмотрения факторов вовсе не означает присвоение наивысшего приоритета технологии в организации учебного процесса. Как бы мощны и совершенны ни были технологические применения, они должны служить образовательным (педагогическим) целям, а не наоборот. Но с другой стороны, нельзя и недооценивать роль новых информационных технологий, которые зачастую предлагают качественно новые возможности реализации образовательного процесса.

Во-вторых, приведенный ниже перечень основных технологий, применяемых в университетах дистанционного обучения, конечно, же не означает, что какая-то конкретная модель должна характеризоваться применением лишь одной из них.

Мультимедиа-подход, основанный на использовании нескольких взаимодополняющих информационных технологий, представляется наиболее эффективным в области образования. Используемые сегодня технологии дистанционного образования можно разделить на три большие категории: неинтерактивные (печатные материалы, аудио-, видео-носители), средства компьютерного обучения (электронные учебники, компьютерное тестирование и контроль знаний, новейшие средства мультимедиа), видеоконференции - развитые средства телекоммуникации по аудиоканалом, видеоканалам и компьютерным сетям.

«Педагогические технологии дистанционного обучения – это технологии общения преподавателей со студентами с использованием телекоммуникационной связи, методики индивидуальной работы студентов с учебным материалом, представленным в электронном виде, а также оценки знаний и навыков, полученных в процессе обучения. Информационные технологии дистанционного обучения – это технологии создания и передачи учебных материалов, организации и сопровождения учебного процесса дистанционного обучения с помощью телекоммуникационной связи». Из контекста очевидно, что понятие *телекоммуникационной связи* в данном случае используется в широком значении.

Для организации дистанционного обучения предлагается использовать ряд информационных технологий: «на основе интерактивного телевидения, телекоммуникаций, технологий CD-ROM, учебного радио и телевидения, видеозаписи, а также их различных сочетаний» [1, с. 15].

Технологии на основе средств сетевых телекоммуникаций (в том числе телеконференции) могут быть рассмотрены в рамках Интернет-технологии.

В этой связи укажем на выделение частных Интернет-технологий, опираясь на наиболее известное учебное пособие по педагогическим технологиям дистанционного обучения под редакцией Е.С. Полат [3]. К этим технологиям относятся: телеконференция реального времени, включая чат и видеоконференции; форум (web-телеконференция); телеконференция (с отсроченным доступом); почтовая рассылка (mailList); электронная почта» [3, с. 358].

Важно отметить, что данные технологии характеризуются именно как педагогические, обеспечивающие общение преподавателей и обучающихся. В этой связи они называются диалоговыми технологиями. Приведем краткие характеристики названных технологий.

Чат обеспечивает многосторонний диалог в режиме реального времени, позволяет максимально ускорить и упростить обмен репликами. Схема идентификации участников диалога упрощенная, основана на псевдонимах и сохраняется на протяжении одного сеанса. Протокол обмена репликами ведется в виде простого текстового файла, доступного участникам чата.

Видеоконференция также позволяет вести многосторонний диалог в режиме реального времени. В этот диалог включается обмен видео- и аудиоматериалами. Протокол не ведется, но ход видеоконференции записывается. Идентификация участников диалога основана на мультимедийных возможностях Интернета.

Форум может обеспечивать многосторонний диалог как в режиме реального времени, так и отсроченный. Характеризуется полноценной схемой идентификации его участников, которая сохраняется в рамках разных сеансов и включает их реальные фамилии и имена, электронные адреса. Протокол обмена репликами доступен участникам постоянно и ведется в виде гипертекстового файла.

Телеконференция с отсроченным доступом – аналог форума, но реализуется посредством почтовых программ (например, OutlookExpress, Bat).

Почтовая рассылка (mailList) – также аналог форума, но без ведения протокола обмена репликами. Рассылки обычно модерируются их владельцем, ответ на реплику направляется модератору рассылки.

Электронная почта обеспечивает диалог с отсроченным доступом. Возможна рассылка материалов на несколько адресов. Абонент сам решает вопрос о том, кому будет доступно содержание почты. Протокол обмена ведется на персональном компьютере абонента в виде файла базы данных.

Данные диалоговые Интернет-технологии четко отграничиваются от базовых, которые находятся в их основе – а именно, от web-технологии и почтовой технологии, что видно из таблицы 1.

Таблица 1. Диалоговые и базовые технологии дистанционного обучения

Диалоговые технологии	Базовые технологии
Чат	web
Форум	web
Телеконференция с отсроченным доступом	почта
Почтовая рассылка	почта
Электронная почта	web

В учебном процессе может иметь место применение различных технологий дистанционного обучения в их сочетании, что позволит наиболее полно учитывать как преимущества, так и реальные возможности использования каждой из них.

Решая вопросы выбора и использования технологий дистанционного обучения, следует принять следующую позицию, хотя она и сформулирована 10 лет назад: «Интернет — гипертехнология, включающая в себя все остальные, и ее успех объясняется тем, что она может «дать всем все». Тем не менее, всегда найдется область для применения технологий низшего уровня, таких как компьютерные конференции или электронная почта. Равным образом, еще не пришло время отказаться от курсов дистанционного обучения, имеющих глобальный характер, но не использующих никакие компьютерные или коммуникационные технологии» [2, с. 112].

Очевидно, что при определении и использовании конкретного набора технологий дистанционного обучения преподавателю необходимо руководствоваться определенными научными и практическими подходами.

ЛИТЕРАТУРА

Андреев, А.А. Дидактические основы дистанционного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www. iet.mesi.ru/br/22b.htm. – Дата доступа 06.09.2009.

Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / И.Г. Захарова. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.

Педагогические технологии дистанционного обучения: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.С. Полат [и др.]; под ред. Е.С. Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 400 с.

УДК 519.8

НЕЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ

Серебрякова Н.Г., к.п.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В соответствии с теорией русского экономиста Н.Д. Кондратьева, локомотивом экономики являются нововведения, позволяющие переходить от одного технологического уклада к другому. Существуют кондратьевские циклы (рис. 1), в ходе которых рождаются и развиваются локомотивные отрасли экономики, преображая всю социально-экономическую систему. Освоение и развитие технологий III уклада позволило провести индустриализацию и подготовиться к войне, IV – добиться паритета в стратегических вооружениях.

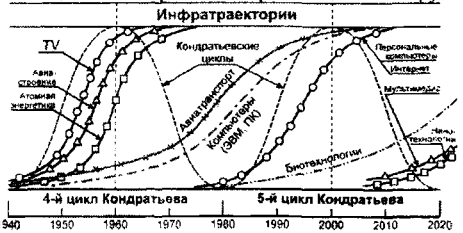


Рис. 1

Макротехнологии V технологического уклада - микроэлектроника, компьютеры, телекоммуникации, программирование, интернет. На очереди VI технологический уклад. Его фаворитами станут биотехнологии, нанотехнологии, робототехника и мехатроника, прогнозирование, финансы, предпринимательство, новая медицина и новое природопользование, развитие и использование возможностей личности и коллектива на новом, более высоком уровне. Отрасли V уклада уже не дают былой отдачи от вложения больших средств, а отрасли VI уклада ещё не созрели для массовых вложений.

Отсюда понятно, какие руководители нам нужны, какие кадры следует готовить. Те, которые смогут организовать и обеспечить технологический прорыв в будущее. В соответствии с прогнозами ряда ведущих экспертов развитие нашего мира в 2012-2025 ждет особенность («сингулярность», как её называют в англоязычной литературе) – многие тенденции, определявшие развитие в течение тысячелетий при их экстраполяции уходят в бесконечность. Это означает слом предшествующих тенденций, рождение новой реальности, переход к новым алгоритмам развития. Проекты будущего невозможно обсуждать вне контекста образовательных проблем. Стратегии динамического развития экономики страны напрямую определяются перспективами развития системы образования.

В любые моменты развития общества чрезвычайно важно иметь возможность прогнозирования развития ситуации. Наиболее полную информацию предоставляют математические модели исследуемого процесса. Единственной адекватной современному этапу развития системы образования методологией моделирования является синергетическая

методология, основанная на использовании в качестве переменных модели нескольких ведущих параметров порядка системы.

Рассмотрим концептуальную модель макроуровня, сконструированную на основе вербальной модели [1]. Формализуем эту модель в терминах математики и проанализируем ее. Система неравенств (1) является «формулой прогресса» общества и определяет стратегию динамического развития. Первое неравенство в системе (1) есть требование более высоких темпов роста межотраслевого знания по сравнению с отраслевым знанием. «При таком неравенстве отраслевые научные системы не смогут поглотить все наработанное к данному моменту теоретическое знание; соответствующий «остаток» будет представлять собой специфическую «добавочную стоимость», служащую неиссякаемым резервом отраслевой науки». Второе неравенство следует читать так: «Темпы роста фундаментального знания должны превышать темпы роста прикладного знания». Данное неравенство образует постоянные резервы общеинтеллектуального накопления, не «проедаемого» в процессе отраслевых практик. Следующее неравенство формулирует демографическое требование, состоящее в том, что чем выше доля молодежи в общем составе населения, тем выше темпы прогрессивных изменений. Четвертое неравенство: темпы прироста времени учебы в жизни каждого человека должны быть больше темпов прироста времени работы.

$$\begin{cases} \dfrac{dx_{межотр}}{dt} > \dfrac{dx_{отр}}{dt}, \\ \dfrac{dx_{фунд}}{dt} > \dfrac{dx_{прикл}}{dt}, \\ d\dfrac{N_{молод}}{N_{общ}} \\ \dfrac{}{dt} > 0, \\ \dfrac{dt_{учебы}}{dt} > \dfrac{dt_{работы}}{dt}, \\ \dfrac{dt_{досуг}}{dt} > \dfrac{dt_{работы}}{dt} \end{cases} \quad (1)$$

Последнее неравенство в системе (1) есть требование более высоких темпов прироста досугового времени по сравнению со временем работы. Обратим внимание на то, что в формулировке «формулы прогресса» задействовано всего пять параметров. Это и есть параметры порядка макромодели.

Высшие учебные заведения, вносят основной вклад в реализацию стратегии экономического развития на основе знаний. Третье неравенство системы (1) формализует требование к демографической ситуации в стране. Действительно, если доля молодежи мала, т.е. не обеспечивается достаточный прирост населения, то сфера образования становится невоспроизводимой: из образования уходит молодежь, владеющая новыми технологиями и новыми знаниями, и, таким образом, эти технологии и знания становятся недоступными новому поколению обучаемых.

Смысл четвертого неравенства системы (1) сводится к необходимости организации выстроенной системы дополнительного образования. Это неравенство формализует концепцию непрерывного образования, общепринятую сегодня. Действительно, по данным психологов, мы должны переучиваться каждые 4-5 лет для того, чтобы не отстать от прогресса. Эти сроки сокращаются вдвое, если речь идет о компьютерных технологиях. Знания нужно добывать фундаментальные, только имея прочный современный фундамент, можно строить на нем любые прикладные знания. Следовательно, вновь «работает» второе неравенство системы (1), которое в новом контексте оказывается необходимым условием развития в стране дополнительного образования, т.к. обеспечивает резерв для профессиональных новаций и межотраслевых движений квалифицированной силы. Таким образом, все неравенства системы (1) оказываются связанными между собой сложными положительными и отрицательными обратными связями. Обратимся далее к анализу пятого, последнего неравенства в системе (1). Рост свободного времени (досуга) должен опережать рост рабочего (производственного) времени. Таким образом, пятое неравенство является

математическим выражением необходимого условия развития системы воспитания в общей структуре образовательной системы. Воспитательная система так же, как и система фундаментальных знаний обладает большой инерционностью, запаздыванием, обусловливающим медленное моральное старение идей, знаний. Наряду с законодательным увеличением допустимого рабочего времени имеет место его резкое фактическое увеличение за счет совмещения работ.

«Формула прогресса» записана в виде мягкой математической модели. Овладение подобным способом моделирования и есть один из компонентов фундаментализации образования в современной высшей школе. Генерация новых знаний в этом случае не предполагается и возникнуть не может. Модель следующего иерархического уровня (мезауровня) описания образовательной системы – уровня функционирования отдельного вуза – должна относится к классу систем с памятью, описываемых дифференциальным уравнением вида (2):

$$\frac{dY(t)}{dt} = F(X(t), t, Y(t-\tau(t))K), \quad t \geq t_0 \quad (2)$$

Здесь функция $Y(t)$ в общем случае является n -мерным вещественным вектором, описывающим состояние системы в некоторый момент времени t; $X(t)$ – m-мерный вещественный вектор входных воздействий; $\tau(t)$ – запаздывание, в общем случае различное для каждой из составляющих вектора $Y(t)$; K – коэффициент усиления системы. Для решения уравнения (1) необходимо задать на отрезке времени начальную функцию, которая в общем случае представляет собой n-мерную вещественную функцию, отражающую память, заложенную в систему в качестве начальных условий и отражающую начальный запас фундаментальных знаний, накопленных в вузе. Здесь лишь отметим, что учет нелинейного характера коэффициента K позволяет моделировать процесс генерации новых знаний в фундаментальном вузе. Так, например, в случае логарифмической зависимости коэффициента K от объема знаний x уравнение (2) можно представить в виде (3)

$$\frac{dx}{dt} + \frac{1}{\tau}\ln\left[\alpha + x^2(t-\tau)c\right]x(t-\tau) = b(t) \quad (3),$$

где α и $c - const$.

Среди решений этого уравнения особенно интересны решения в виде динамического хаоса. Факт возникновения динамического хаоса в работах по исследованию синтеза информации, трактуется как необходимое условие генерации информации.

Итак, резюмируя, что может реально сегодня сделать преподаватель, стоящий у доски? На методологическом уровне: внедрять современный математический аппарат в процедуру моделирования общественных процессов, в частности, аппарат немарковских процессов, применимый к системам с памятью, каковыми являются все интеллектуальные системы. С дидактических позиций: усиливать фундаментальную составляющую образования. Сегодня к фундаментальным понятиям относятся теория самоорганизации, нелинейная динамика, мягкое математическое моделирование, без которых невозможно дальнейшее развитие.

ЛИТЕРАТУРА

Малинецкий Г.Г. Исследование развития высшей школы. Модели среднего уровня// Препринт ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 2009, №37.

УДК 378

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И СОПРОВОЖДЕНИЕ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Степанцов В. П., к.т.н., доцент, Е. И. Дмитриев, к.с.н., доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
Республиканский институт высшей школы
г. Минск, Республика Беларусь

Для демонстрации своей способности поставлять образовательные услуги, отвечающие требованиям и ожиданиям потребителей, высшие учебные заведения (вузы) Республики Беларусь в соответствии с приказом Министра образования "О развитии в высших учебных

заведениях Республики Беларусь систем управления качеством образования и приведения их в соответствие с требованиями государственных стандартов Республики Беларусь и международных стандартов" (№ 1000 от 24.12.2008) приступили к формированию, внедрению и сертификации систем менеджмента качества (СМК), соответствующих требованиям международных стандартов ISO серии 9000, в том числе СТБ ISO 9001.

Анализ практики формирования СМК в вузах показал, что существует ряд общих для всех проблем объективного и субъективного порядка, которые могут существенно замедлить и усложнить процесс. Кадровый потенциал работников вузов, отличаясь высокой квалификацией и эрудицией, в большинстве своем консервативен и не охотно поддается нововведениям. Объективные причины этого состоят в принципиальной противоположности видов деятельности (текущая деятельность сопротивляется новой, стратегической деятельности и стремится к её вытеснению), а субъективные – в неумении рационально их сочетать, вовремя формировать инновационный потенциал, а также в перегрузке работников текущей деятельности стратегическими инновационными задачами. Поэтому при разработке и внедрению новой подсистемы приходится определять и преодолевать скрытое и явное, индивидуальное и групповое сопротивление работников всех уровней управления, учитывать источники, мотивы, факторы и законы сопротивления, применять научно обоснованные методы его преодоления.

Обеспечить постановку благоприятных условий для внедрения СМК в вузе и минимизировать начальное сопротивление позволяет ряд мероприятий:

Стратегический анализ качества образования в вузе и определение: характера предстоящих изменений в системе управления (либо единичный и кратковременный, либо перманентный и долговременный); временного интервала, отпускаемого и достаточного для разработки и внедрения; уровня качества образования в учебном заведении, необходимость и возможность его повышения; кадрового состава работников и подразделений, которых затронет нововведение. Планирование качества образовательного процесса в вузе, в том числе: создание организационных структур, достаточных для успешного формирования СМК с допускаемым изменением структуры управления; выбор метода или методов формирования и внедрения (принудительный метод, метод адаптивных или постепенных изменений, средний между ними так называемый метод «аккордеона» и кризисный метод); разработку плана формирования и внедрения с определением ответственных лиц, ресурсов, схем взаимодействия, сроков, этапов и ожидаемых результатов.

Разработку схем вероятного сопротивления на этапах формирования и внедрения, в том числе: выявление ведущих работников, которые поддержат внедрение, займут нейтральную позицию или окажут сопротивление, и анализ причин их поведения; определение потенциала данных групп работников, оценку их соотношения и разработку на этой основе схем поддержки формированию и внедрению СМК.

Разработку и реализацию мер по нейтрализации сопротивления и поддержке СМК еще на старте формирования, в том числе: информационно-разъяснительная, образовательная и тренинговая пропаганда; нейтрализация противников формирования и внедрения, вплоть до структурных и кадровых перемен (возможно временного характера) в системе управления; мобилизации административно-управленческого персонала всех уровней управления, профессорско-преподавательского корпуса на поддержку внедрения; создание опорной базы из числа сторонников разработки и внедрения СМК (новых структур из работников, которые получат выгоду от внедрения, а также групп поддержки из потенциальных сторонников с вознаграждением за поддержку); включение мер по нейтрализации сопротивления на этапе формирования в план создания СМК вуза с необходимым ресурсным обеспечением; вознаграждение за конструктивные идеи и предложения на этапе разработки.

Механизмы преодоления сопротивления и поддержки СМК на этапах внедрения и сертификации могут включать: мониторинг и минимизацию текущего и остаточного сопротивления; широкое применение образовательных, тренинговых и консультационных программ для работников разного уровня управления применительно к особенностям этапов внедрения и сертификации; наращивание управленческого и кадрового потенциала сторонников СМК, привлечение к участию в ее внедрении большего числа работников и в первую очередь профессорско-преподавательского состава; изменение культуры и структуры управления

параллельно внедрению, сертификации и улучшению СМК; контроль и гибкое регулирование (ускорение, замедление, временная остановка) внедрения и сертификация в зависимости от складывающихся условий, исключение резкого забегания вперед и запаздывания; своевременная мотивация участников внедрения и сертификации 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 и сертификации; включение мер по нейтрализации сопротивления в ходе внедрения и сертификации в план работы университета с соответствующим ресурсным обеспечением; анализ и учет опыта внедрения и сертификации СМК после их завершения, проведение необходимых корректирующих и предупреждающих действий в трудовом коллективе на основе разработанных нормативных документов. Снижению и преодолению системного (организационного) 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 вуза всех уровней управления на каждом этапе перехода к СМК; применение предпочтительного поведение по схеме "новое поведение – новая система – новая стратегия"; увеличение, по возможности, продолжительности этапа формирования и внедрения СМК.

Для реализации выше приведенных механизмов преодоления сопротивления целесообразно использовать следующие метода разработки и внедрения СМК:

Принудительный метод – базируется на наличии и использовании силового фактора (приказ, санкции, давление, угрозы) 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 – экспресс-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 новой системы управления качеством – основан на постепенных, последовательных и локальных преобразованиях действующей системы управления качеством вуза, изменяющих традиционные ценности, структуру университета, компетентность ППС 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 университета, при возможности создание искусственного кризиса в управлении качеством для тренинга и решения ряда проблем.

Метод управления сопротивлением (метод "аккордеона") – 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 (средняя срочность и периодичность потребности). 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 разработчики опытных специалистов.

Для успешного внедрения СМК в вузах 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 нормативной документации (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 и руководства.

Состояние информационного обеспечения по требованиям и особенностям работы в новых условиях.

Уровень профессиональной и экономической подготовки в области менеджмента качества образования.

Состояние инновационного климата в коллективе университета (доброжелательное отношение к членам постов и советов качества, внутренним аудиторам в области качества, наличие ресурсов и систем поощрения за активное участие в разработке и внедрении, отсутствие огульной критики в случае отдельных неудач в этой деятельности).

Степень удовлетворенности условиями, содержанием и оплатой труда в условиях разработки и внедрения.

Особое внимание руководство вуза должно уделять профессорско-преподавательскому корпусу, позиция которого прямо и непосредственно определяет уровень качества образовательного процесса, и удельный вес которого в общей численности работников является основным элементом качества. С учетом этого, руководству вуза предлагается набор рекомендаций по работе и взаимоотношениям с профессорско-преподавательским корпусом в условиях разработки и внедрения СМК:

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 по СМК в коллективе, избегайте прямых приказов и регламентаций, не принимайте все решения в области качества лично (профессорско-преподавательская среда нетерпима к явному авторитаризму).

Проводите мягкую ротацию кадров в системе управления качеством, назначайте работников по очереди выполнять свои обязанности в Координационном Совете по менеджменту качества.

Старайтесь справедливо воспринимать ситуацию, берите вину на себя, если это возможно, не создавайте кумиров в области качества образовательного процесса.

Исключайте безапелляционность суждений, гасите вспыльчивость, хотя поводов для этого в ходе разработки и внедрения достаточно.

Напоминайте работникам, что они любят и ценят свою работу, не привыкли жаловаться и ожидать невозможного. Напоминайте исполнителям о том, что работа (или ее часть) выполнена хорошо (отлично) и они способны на еще большее.

Не прерывайте потока идей, идущего из профессорско-преподавательского корпуса, не загружайте их рутинной работой, используйте для этого другие группы персонала.

Обеспечьте материальное поощрение разработчикам документации, не ограничивайте их доходы стандартными и твердо установленными рамками, проводимая ими окупится в ближайшем будущем.

Профессорско-преподавательскому корпусу необходим и важен приток свежих творческих сил, поэтому очень тщательно подбирайте новых работников, восприимчивых к нововведениям и готовых рисковать.

Быстро перестраивайтесь, особенно если недовольство и сопротивление нововведениям переходит через край.

УДК 378:371.4(063)

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В ВУЗЕ КАК СИСТЕМА

Н.Н.Тарасевич, старший преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В статье рассмотрен системный подход к воспитательному процессу в вузе, обосновывается необходимость выбора главного элемента воспитательной системы вуза.

Ключевые слова: *воспитание, системный подход, вуз.*

Системный подход — это направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы. Термин «подход» говорит о том, что эта методология не дает конкретного решения проблемы в определенной предметной области, а является средством переформулирования проблемы, позволяющим увидеть объекты в свете их целостности, комплексности, сложности, структуры и функций, организации, управления и т. д., то есть задающим новую организацию материала, подлежащего исследованию [1].

Системный подход трактует любые процессы как совокупность взаимосвязанных функционирующих элементов, имеющих цель, ресурсы для ее достижения, связь с внешней средой и т. д. Так, Н.М. Борытко обосновывает необходимость системного подхода к воспитанию, понимая под воспитательным процессом совокупность последовательных действий для достижения желаемого результата. Он приходит к выводу, что рассмотрение воспитания именно как системы дает возможность выявить структуру и динамику изменения его основных элементов [2].

Воспитание как педагогический феномен изучается наукой с начала 1970-х гг. Сегодня создана целостная концепция воспитательной системы. Среди ее авторов Л.И. Новикова, В.А. Караковский, А.М. Сидоркин, Н.Л. Селиванова и др.

Известно, что любые идеи, проходя путь от их рождения до внедрения в массовую практику, претерпевают множество изменений. Для их реализации, как правило, разрабатываются соответствующие технологии. Однако образование как сфера гуманитарной практики не может быть полностью технологизировано, в связи с чем на пути перехода от традиционных к инновационным педагогическим технологиям встает ряд трудностей, обусловленных наличием личностного компонента любой педагогической технологии, консервативностью педагогических систем и т.п. Поскольку содержательный и методический компоненты обучения легче всего поддаются описанию, документальной фиксации и оценке, именно они, как правило, и находятся в центре внимания. Так, при рассмотрении профессиональной подготовки в русле компетентностного подхода наибольшее внимание уделяется, во-первых, перечню, определению и способам оценки необходимых компетенций, во-вторых, методам и формам, позволяющим перенести акцент со знаний на практические умения (задачный, проектный и другие подходы), в-третьих, обогащению и переструктурированию содержания образования (введение новых учебных курсов, интегральных модулей и пр.). Признавая целесообразность предлагаемых инноваций, следует отметить, что их результативность будет зависеть от системности и целостности преобразований в вузе [1], включая установление соответствующих взаимоотношений между субъектами образовательного процесса и формирование профессиональной позиции педагогов

Рассмотрение такой интегральной характеристики профессионала, как компетентность, делает очевидной *взаимообусловленность процессов личностного и профессионального развития студентов.* Ведь становление компетентного профессионала, способного в различных условиях эффективно решать профессиональные проблемы, предполагает не только овладение им знанием и деятельностным опытом, но и познание себя, поиск смыслов выполняемой деятельности, самоопределение, разрешение внутренних и индивидуально-групповых противоречий. С этих позиций личностное и профессиональное развитие человека правомерно рассматривать как единый процесс, объединяющим началом которого служит целостность личности, единство ее проявлений в разных сферах жизнедеятельности [2]. Безусловно, одним из условий личностно-профессионального развития человека является накопление им жизненного, в том числе профессионального, опыта. Однако ядром такого развития является становление личностных качеств: осознание значимых целей, формирование представлений о себе как о профессионале, развитие потребности в достижениях в профессиональной сфере, стремление творчески реализовать свой потенциал в профессиональной деятельности.

В связи с этим проектирование и реализация задач личностно-профессионального развития требуют разработки *модели студента.* более полной по сравнению с традиционной и более *адекватной реальности.* Понимание студента как «мыслящей машины», возможно, позволяет с некоторой эффективностью транслировать знания и формировать умения, но препятствует целенаправленному влиянию на его личностную сферу. Для решения таких задач студента необходимо рассматривать как субъекта саморазвития. В идеальном варианте

компетентностно-ориентированное обучение (как процесс) — это *активизация и поддержка профессионального саморазвития студентов, организация самоуправляемой учебной деятельности,* что предполагает активную включенность самих студентов в организацию и осуществление этого процесса, делегирование им ряда полномочий, разделение прав, инициативы, ответственности между педагогом и обучающимся, а значит, изменение отношений между ними.

С этих позиций подготовка компетентного специалиста соотносится не только с новыми методами и иным содержанием обучения, но и с *личностным характером педагогического взаимодействия.* Поэтому к необходимым условиям компетентностно-ориентированного обучения следует также отнести:

уважение и принятие студента как самоценной личности, обладающей разнообразными потребностями, способностями, интересами, стремящейся к достижению жизненных целей, имеющей собственную позицию и право ее реализовать;

обеспечение личностной включенности студентов в процесс обучения: направленность на самопознание, развитие субъективного опыта, рефлексивное отношение к изучаемым предметам и явлениям, процессу обучения, самому себе, к будущей профессиональной деятельности;

создание атмосферы размышлений, анализа, поиска новых значимых целей, диалога разных позиций, открытости, поддержки, признания и подчеркивания достижений.

Высоким личностно-развивающим потенциалом также обладают конструктивные взаимоотношения между студентами. Для его реализации необходимо создать условия, способствующие выдвижению и принятию всеми членами студенческой группы (или мини-группы) *общих целей их деятельности.* В процессе достижения не индивидуальных, а общих целей формируются умения работать в команде, открываются новые возможности для определения и проявления собственной позиции, своего места и роли в групповой работе.

Перестройку отношений между субъектами образовательного процесса обеспечивает и вся образовательная среда. При ориентации на подготовку компетентного, саморазвивающегося специалиста она должна моделироваться как комплекс возможностей для проявления активности субъектов, преобразующихся *в соответствии с их потребностями и целями* в факторы развития. Чем шире возможности среды и больше условий для самоопределения студента, тем более востребуется его самостоятельность, осмысленность действий, мотивов, ценностей, тем более он становится субъектом ответственного выбора и саморазвития.

Учитывая локальное использование разработанных компетентностно-ориентированных технологий обучения, основную трудность их реализации обусловил последний фактор. Наиболее ярко это проявлялось на первом этапе экспериментального обучения в предпочтении студентами пассивных форм работы (слушание лекций), в выборе более простых заданий, в нежелании проявлять инициативу и использовать предоставленные возможности личностно-профессионального роста, в поиске внешних причин учебных неудач. Однако, как показало психологическое исследование, речь идет не столько о том, что у студентов не развиты такие качества, как целеустремленность, инициативность, способность брать на себя ответственность, сколько о том, что ими недостаточно осознаны смысловые ориентиры своей жизни, профессиональные намерения и цели. Вкупе со сложившимися стереотипами обучения («пусть меня научат », «не высовывайся », «учитель всегда прав» это препятствует принятию студентами субъектной позиции, сосредоточивающей в себе активное, смыслообразующее и управляющее начало. Очевидно, что далеко не у всех абитуриентов сформирована такая позиция, а потому требуется или селекция и отсев при поступлении в вуз, или целенаправленная воспитательная деятельность как в школе, так и в вузе.

В силу того, что, в отличие от знаний и умений, *компетентность имеет личностную основу,* при переходе к компетентностно-ориентированному обучению появляется необходимость изменений как в содержании и методах, так и в *способах взаимодействия, отношениях между педагогом и студентом и между самими студентами,* ибо именно посредством этих отношений может осуществляться целенаправленное влияние на личностную сферу.

Для перехода к личностно-профессиональному развитию студентов и компетентностно-ориентированному обучению целесообразно разрабатывать и внедрять педагогические технологии:
с учетом среды их применения, что предполагает предварительное проведение психолого-педагогических и социолого-педагогических исследований, направленных на изучение образовательной среды вуза, личностных особенностей студентов, готовности педагогов к созданию и освоению новых технологий и др.;
одновременно с аппаратом их трансляции и внедрения (учебные пособия). Следует отметить, что, несмотря на развитие психодиагностики, адекватно оценить волевые, мотивационные и другие личностные характеристики абитуриента и дать по ним достоверный прогноз успешности будущего обучения достаточно трудно. Во многих европейских странах эта проблема решается отсутствием ограничений на сроки обучения и естественным отсевом. Студентов не отчисляют — они могут учиться на каждом курсе столько, сколько им необходимо как для освоения профессиональных знаний и умений, так и для достижения необходимого уровня личностной зрелости, позволяющего осуществлять самоуправляемое обучение.

В заключение следует отметить, что при рассмотрении даже одного аспекта проблемы подготовки компетентного специалиста становится очевидной ее многогранность и сложность. Перспективы внедрения инноваций в значительной мере обусловлены отношением к этим инновациям непосредственных организаторов и участников образовательного процесса, их готовностью к совершенствованию, опытом и профессиональной позицией.

ЛИТЕРАТУРА

1. См.: *Вербицкий А.* Контекстное обучение в компетентностном подходе // Высшее образование в России. 2006. №11. С. 39-46.

2. См.: *Лызь Н. А., Лызь А. Е.* Модельные представления о личностно-профессиональном развитии // Известия ТТИ ЮФУ. Психология и педагогика. Таганрог, 2008. С. 32-42.

УДК 378.937+378.126+374.6

ФОРМИРОВАНИЕ СТИЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Шевчук Т.О., доцент
Уманский государственный аграрный университет
г.Умань, Республика Украина

Постановка проблемы. Раскрытие проблемы влияния стиля в системе педагогического взаимодействия в учебно-воспитательном процессе требует рассмотрения более широких категорий, которые лежат в ее основе - это категории «педагогическое взаимодействие», «личностные эталоны», «стиль». В педагогической науке взаимодействие выступает основным звеном воспитательного процесса, построенного на субъектно-субъектных отношениях.

Цель статьи - раскрыть психолого-педагогические основы формирования стилей эффективного педагогического взаимодействия в учебно-воспитательном процессе.

Анализ исследований и изложение основного материала. В работах выдающихся мыслителей прошлого и современных педагогов-исследователей можно выявить ряд интересных положений, из которых складывается система взглядов на природу педагогического взаимодействия, его стилей и пути их формирования в процессе профессионального становления и развития [1-5].

Особого внимания заслуживают гуманистические идеи представителей цивилизаций Древнего Востока и Средиземноморья об эффективном педагогическом взаимодействии. Интересна в связи с этим методика педагогического взаимодействия Конфуция (551-479 гг. до н.э.), которая рекомендует учителю вести диалоги с учениками, следуя определенным эталонам-образцам.

Сократ утверждал, что главное - научись ученика думать. Учеба по Сократу -

постоянный диалог между учителем и учеником.

Платон оставил свод правил для учителя и ученика, в которых прослеживается направленность на «субъектно-субъектные» отношения между ними. Идеи Платона развивали Аристотель, Жан-Жак Руссо и другие.

Значительный вклад в развитие взглядов на эффективное педагогическое взаимодействие внесли просветители-гуманисты эпохи Возрождения Х. Вивес, Т. Кампанелла, М. Монтень, Т. Мор, Э. Роттердамский и другие. Многие их идеи не потеряли актуальности и сегодня.

С середины XVII по конец XVIII в. педагогическая проблематика становится одним из приоритетных научных направлений, самостоятельной областью исследований. Выдающийся украинский философ, просветитель и педагог Г.С. Сковорода именно в это время выступил против авторитаризма и догматизма в педагогике.

Проблема повышение эффективности педагогического взаимодействия стала особенно актуальной в середине XX века с развитием массовых средних школ и введением обязательного среднего образования в Европе, США и Японии.

В настоящее время принципы эффективного педагогического взаимодействия базируются на идеалах и ценностях личностно ориентированной педагогики: гуманизации, толерантности, взаимном уважении, принципе приоритета личности, ее права делать выбор, субъектно-субъектных отношениях между учителем и учеником.

Инструментом поиска, развития в педагогике могут служить эталоны – личностно присвоенные учителем идеальные модели взаимодействия с учениками.

Эталоны эффективного педагогического взаимодействия представляют собой сложную структуру, основными компонентами которой выступают: эмоциональный, выраженный в позитивном отношении к себе и ученикам; деятельностный – владение учителем. Переменными педагогическими технологиями; когнитивный, определяющий наличие установок на самопознание, личностный рост и профессиональное самосовершенствование.

Стиль отражает своеобразие субъекта как целостности. Категория стиля была введена в психологический контекст А. Адлером в 1927 г. Праксеологический смысл понятия «стиль» - стремление субъекта к наилучшему исполнению деятельности, а также к гармонизации своих индивидуальных действий с внешними условиями [2, с.21].

Вопрос о стиле профессионального поведения тесно связан с проблемой его мотивации. В педагогической деятельности, как и в любой другой, так или иначе проявляются инстинктивные, безусловные компоненты. Следовательно, путь профессионального роста неизбежно лежит через рефлексию своих неосознанных поступков и их сознательную коррекцию.

Различные классификации стилей обусловлены спецификой отношения его носителя к различным аспектам деятельности. Например, по отношению к выполнению деятельности разделяют импровизационный, ситуативный и технологический стили. По восприятию себя и своей деятельности окружающими различают уверенный, демонстрационный, эпатажный, зажатый, профессиональный и вульгарный стили. Тендерное позиционирование выражено в мужественном, женственном и «унисекс» стилях [4, с. 15].

Специфика отношения личности к другим людям, его отличия в социально-психологической позиции проявляются в трех основных стилях педагогического взаимодействия: авторитарном, демократическом и либеральном.

Авторитарный стиль основан на уважении и подчинении авторитету. Его отличает монологическая стратегия и фронтальный характер педагогического общения. Структура общения педагога на лекции: около 80% - информационное, около 20% - организационно-дисциплинарное, около 2-3% - межличностное. Главные ценности: авторитет, дисциплина, качество работы.

Демократический стиль основан на взаимном уважении, диалоге. Общение учителя с классом проходит на двух уровнях «учитель-ученик» и «учитель-класс». Межличностное общение происходит в процессе всего урока. Главные ценности: общение, открытость, диалог.

Либеральный стиль строится на основе совместной деятельности, сотворчестве для достижения общезначимых целей. В общении важен принцип невторжения в личное пространство другого (сохранение комфортной дистанции, чувство такта). Ценности

либерального стиля -творчество, свобода самовыражения, индивидуальность.

Очевидно, что каждый из вышеперечисленных стилей содержит свое «рациональное зерно», и ценности каждого из них одинаково важны. Современному педагогу профессионально необходимо владеть всеми тремя стилями педагогического взаимодействия, а также совершенствовать свое мастерство в умении гибко переходить от одного стиля к другому в зависимости от требований момента [5, с. 51-52].

Создание собственного стиля продуктивного профессионального самосовершенствования включает три этапа. Первый этап - выявление сильных сторон профессиональной деятельности и придание им оптимальных форм выражения. Второй этап - наблюдение за деятельностью коллег, отбор понравившихся черт и их воспроизведение. В случае удачной «примерки на себя» - закрепление многократным повторением в различных ситуациях. Третий этап - получение обратной связи по поводу стиля своей деятельности. Негативные оценки могут служить помощью для последующей коррекции поведения.

Выводы. Формирование индивидуального профессионального стиля эффективного педагогического взаимодействия в рамках личностно ориентированной образовательной парадигмы сопровождается такими условиями: преподаватель выбирает для использования приемы того или иного стиля в зависимости от конкретной педагогической ситуации. Общение со студентами строится на основе взаимоуважения, толерантности; авторитет преподавателя – его личное достижение, которое необходимо постоянно обновлять и подкреплять, опираясь на такие значимые факторы, как собственные возможности, требования окружения и решаемых задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брыль А.К. Духовная культура человека как психологическая проблема// Ave. - 2005. -№2.-С. 196-199.

2. Ковалів Ж.В. Основи стильової поведінки сучасного вчителя: Навчально-методичний посібник. - Одеса, 2004. - 38 с.

3. Лыкова В. А. Заблуждения педагогического мышления. - Смоленск, 1999. - 39 с.

4. Унтілова Е.А. Формування еталонів ефективної педагогічної взаємодії: Методичні рекомендації, - Одеса: СВД Черкасов МП., 2005. - 24 с.

5. Хмелюк Р.И., Кузнецова Е.А. Самопрезентация в общении как психолого-педагогическая проблема / Педагогіка вищої школи. - Випуск 1. - Одеса. ПДПУ ім.К.Д.Ушинського, 2003. - с. 49-55.

УДК 378.015.3 (075.8)

СОВРЕМЕННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ: ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ЛИЧНОСТИ

Шлыкова Татьяна Юрьевна, кандидат психологических наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

Специалист сегодняшнего дня должен обладать основательной теоретической подготовкой, современным эргономическим мышлением, навыками управленческой и организаторской работы, активными методами использования электронно-вычислительной техники применительно к профилю своей деятельности, высокой общей культурой, знанием иностранных языков. Его должны отличать инициатива и ответственность, потребность в постоянном обновлении и обогащении знаний, способность смело принимать новаторские решения и активно проводить их в жизнь. Так, например, недостаточные культурные функции образования студентов приводят к тому, что, обладая знаниями, он не обладает теми человеческими качествами, которые на практике позволяют ему принимать необходимые решения. Сегодняшние студенты — это потенциальные организаторы производства, бизнеса. Многим из них придется решать вопросы о том, как организовать совместную и индивидуальную работу, морально и материально заинтересовать людей и распределить прибыль, как развернуть изобретательство и рационализаторство. Все это не менее важно, чем производственная деятельность [1].

В современных условиях необходимой стороной социального облика специалиста

высшей квалификации являются организационно-управленческие качества. Поэтому каждый студент, наряду с высокой профессиональной компетентностью, должен овладеть за время обучения в вузе навыками организаторской, воспитательной деятельности.

Ведущей психологической функцией в умственной работе является мышление, которое тесно связано с другими познавательными процессами — восприятием, вниманием, памятью, представлением, воображением, речью. Творческое мышление по-особому выражает единство этих процессов, опирается на них, особенно на воображение, и зависит от личностных свойств, опыта человека, его отношения к действительности. Высокий уровень развития творческого мышления специалиста — важная психологическая предпосылка наиболее рационального и эффективного выполнения им профессиональных обязанностей.

Для преобразования общества нужны поиск новых способов действий, смелое видоизменение ранее усвоенных приемов, учет при принятии решения особенностей конкретной трудовой ситуации. Все это станет возможным, если специалист стремится к оптимальным результатам, устойчив к отрицательным впечатлениям и эмоциям, сохраняет самоконтроль. Нравственные и физические нагрузки, нередко критичность ситуаций современного труда усилили зависимость результатов умственной работы специалиста, его творческого мышления от чувства ответственности, чувства долга, установок на самостоятельность, полноты знаний, навыков, умений. Именно благодаря устойчивым мотивам и личностным установкам, всесторонней профессиональной компетенции и готовности к труду специалист может творчески принимать решения и осуществлять практические действия [2].

Продуктивность творческого мышления специалиста повышается, если он, уяснив задачу и оценив обстановку, создает умственную модель, своего рода внутренний план практических действий. Для этого он направляет внимание на собственную умственную работу, несколько отвлекается от внешних условий своего труда, второстепенных сведений, регулирует интеллектуальные процессы.

Нужен перевод наглядно воспринятых данных и сведений в представляемые и воображаемые, что позволяет переоценивать их значимость, производить различные умственные преобразования, проникать в сущность задачи, строить воображаемую картину предстоящих действий, определять рациональные способы достижения цели.

Выявление специфических черт и качеств, нужных специалисту, существенно зависит от психологического анализа требований к представителям отдельных специальностей. Такой анализ дает материал о проявлении общих качеств в данной работе и раскрывает особые (для данной специальности) требования к личности и деятельности выпускника вуза. Известно, что в различных профессиях психические процессы и функции, особенности личности специалиста проявляются неодинаково, имеют разное значение.

Выделение психологических особенностей, которые отличают одну специальность от другой, позволяет конкретно определить частные цели воспитания и обучения студентов вуза, наметить конкретные пути формирования у них в процессе учебы необходимых знаний, умений, навыков и профессионально важных психических особенностей.

Каждая профессия синтезирует ряд деятельностей. Именно поэтому крайне необходимо определить содержание психологического профиля выпускников отдельных вузов. Например, всем выпускникам должно быть присуще чувство ответственности, нужны мобильная память, творческое мышление, внимательность. Но в различных специальностях перечисленные качества своеобразно и по-разному влияют на результаты труда. Не зная этого, нельзя добиться глубокой целеустремленности в педагогическом процессе.

Психологическая характеристика профессии меняется в зависимости от изменений условий и задач труда. Ее составление должно предшествовать всяким изменениям в учебных планах и программах. Следует подчеркнуть, что анализ будущей деятельности выпускников вузов является необходимой предпосылкой правильного решения вопроса о задачах воспитания и обучения. Этот анализ может быть выполнен рядом наук, но основную роль играет психология. Результатом такого анализа должны быть профессиограмма той или иной профессии и соответствующие требования к специалисту, его знаниям, умениям, навыкам, убеждениям, моральным и волевым качествам, мышлению, воображению и т.д.

Адекватность личности специалиста требованиям профессии получает выражение в

форме определенных свойств и черт, находящихся в динамическом соотношении с соответствующими социальными и производственными потребностями. Необходимость такого подхода к конкретизации содержания цели формирования личности специалиста с высшим образованием связана с ускорением всех социально-экономических процессов в нашем обществе, с возрастающей ролью научного предвидения во всех сферах общественного развития, особенно в области трудовой деятельности.

Такого предвидения психология высшей школы может добиться только в том случае, если будет правильно решать вопрос о профессиограмме определенного специалиста. В ходе исследования сложилась следующая схема профессиограммы выпускника вуза как будущего специалиста: Общая характеристика специализации (социально-политическое и практическое значение, ее место в общественно-трудовой деятельности; связь с другими специализациями; варианты возможных должностей внутри специализации, типичные места работы).

Основные черты будущей работы (характерные внешние условия и средства деятельности; рабочая зона, основные операции и приемы работы; новые формы работы по данной специальности; эргономические и гигиенические условия, основные трудности и неудобства; влияние работы на психику и основные требования к психосенсорной сфере и психомоторике; интеллектуальные и эмоционально-волевые особенности деятельности; характерные черты групп, коллектива).

3. Черты направленности специалиста (профессиональная направленность специалиста, его отношение, интерес и любовь к профессии; характерные черты мировоззрения и личностных установок; система целей и мотивов, способствующих выполнению служебных обязанностей; структура и содержание духовных, интеллектуальных, нравственных и эстетических потребностей, направление развития интересов, склонностей, идеалов).

Общеобразовательная подготовка и общее умственное развитие (совокупность знаний, навыков, умений, привычек, необходимых для работы; внимательность, наблюдательность, особенности памяти, воображения и мышления; интеллектуальные способности).

Специальные качества и способности (черты характера, необходимые в работе; способности к деятельности по специальности; специализированно развитые качества познавательных психических процессов, быстрота переработки информации и т.д.).

Углубленный психологический анализ отдельных специальностей даст возможность наметить структуру и особенности необходимых качеств, определить их содержание.

Составление профессиограмм полностью не решает вопроса о конкретизации целей формирования личности студента, но дает известный ориентир в вопросах: с какой целью, какой учебно-воспитательный материал и в каком количестве надо отобрать и положить в основу подготовки студентов определенного вуза.

Новым методологическим принципом в целевой подготовке, в отличие от традиционной, является в настоящее время и сам подход к обучению: студенту уже на младших курсах формулируется (по рекомендации предприятия-заказчика) конкретная перспективная задача, опережающая уровень развития предприятия на несколько лет, т.е. создается задел. Решая ее, студент работает более напряженно, интенсивно и целенаправленно, у него возникает внутренняя убежденность в необходимости освоения научных курсов для достижения намеченной цели, а не для сдачи экзамена.

Подготовка по рассматриваемой программе практически индивидуальная: при выполнении целевого задания работой студента руководят преподаватель базовой кафедры и инженер предприятия. Следует отметить, что стоимость подготовки одного специалиста по новой системе обучения существенно возрастает по сравнению с традиционной. В связи с этим она возможна только на кооперативных и хозрасчетных началах с промышленными предприятиями. Таким образом, конкретное определение каждым вузом целей и задач формирования личности специалиста основывается на научнообобщенном подходе к социальным функциям воспитания и образования, на использовании данных психологии высшей школы, других наук о профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головатый Н.Ф. Студент. Путь к личности. М., 1982.
2. Залесский Г.Е. Психологические вопросы формирования убеждения. М.,1982.
3. Климов Е.А. Как выбрать профессию. М., 1984.

УДК 377.35

ДИДАКТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАК УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВОЧНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТА АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА В ЦИКЛЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

Якубовская Е.С.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»
г. Минск, Республика Беларусь

В условиях обеспечения эффективного функционирования агропромышленного комплекса от системы высшего образования требуют подготовки специалиста, способного реализовать инновационные мероприятия по развитию социальной и производственной сфер села[1]. Успешность становления агроинженера, как специалиста, способного воспринимать технические новшества, разрабатывать и внедрять инновации, определяется уровнем овладения технологией инженерного проектирования.

Инновация в соответствии с определением, данным в ГОСТ 31279 – 2004, выступает как конечный результат деятельности. Инновационная деятельность направлена на реализацию нового или усовершенствование существующего продукта, технологического процесса и т.д. и подчиняется определенной технологии, включающей последовательность этапов [2, с. 6]:

ИН = ИС + Р + ИП + АН + У,

где ИС – этап исследования;

Р – этап разработки (под которой в ГОСТ 31279 – 2004 понимается деятельность, направления на создание или усовершенствование способов и средств осуществления процессов в конкретной области практической деятельности);

ИП – изготовление и внедрение в производство;

АН – авторский надзор, заключающийся в содействии в реализации, применении и обслуживании;

У – утилизация после использования.

Фактически два первых этапа осуществляются в рамках проектировочной деятельности по обоснованию внедрения инновации. Таким образом, можно считать, что инновационная деятельность обязательно включает проектирование, как этап деятельности. Однако направленность проектировочной деятельности на внедрение инноваций требует анализа отличительных особенностей технологии проектирования внедрения инноваций (таблица 1). Технология современного проектирования имеет ряд отличий по уровням проектирования. Эти различия проявляются на этапах целеполагания, применения методов и приемов, определения критериев правильности принятого варианта, а также в характере самих задач, реализуемых в ходе проектирования. Таким образом, с каждым уровнем проектирования связана все более усложняющаяся технология, характеризуемая необходимостью использования более разнообразных методов и приемов проектирования.

Нацеленность современного проектирования на обоснование модификации технического объекта, привнесение нового в проверенное техническое решение требует системного и полного включения всех этапов технологии инженерного проектирования в учебный процесс: формулировки задачи, концептуализации, детального обоснования выбранного оптимального варианта технического решения, его оформления в документации, всесторонней оценки последствий внедрения и корректировки решения, презентации и защиты проекта (реально учебное проектирование осуществляется с этапа анализа готового технического задания). Реализация данного дидактического условия потребовала разработки учебно-методического комплекса, направленного на наиболее полное включение технологии инженерного проектирования в учебный процесс, активизацию деятельности студентов на всех этапах учебного проектирования, увеличение доли самостоятельности, самоконтроля, самооценки и рефлексии.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика уровней проектирования

Основание сравнения	Разработка (типовое проектирование)	Модифицирующее проектирование	Новационное проектирование
Цель	Реализация известного решения в новых условиях	Совершенствование известного технического решения	Информационная подготовка изменения объекта техносферы
Объекты	Технические объекты	Технические объекты, системы	Социотехнические системы
Задачи	Алгоритмические, типовые	Многовариантные, многокритериальные	Многокритериальные, неопределенные, несхематизируемые, неформализуемые
Парадигма	Анализ условий	Анализ системы и подсистем	Проектирование системы в целом
Характер	Прикладный	В рамках узкой специализации	Системное, интегративное и междисциплинарное
Методы	Параметрический расчет	Аналогия, моделирование, оптимизация	Оптимизация, моделирование, автоматизированное проектирование
Приемы	Алгоритмические	Алгоритмические и эвристические	Комбинирование и модернизация известных решений для достижения нового результата
Формы	Индивидуальная и групповая	Индивидуальная и групповая	Индивидуальная, групповая, сетевая
Результат	Повторение существующего в новых условиях	Улучшение существующей системы	Оптимизация системы в целом
Критерий правильности	Абсолютный	Абсолютный, удельный, экономический	Не связан с соответствием эталону, а определяется отсутствием противоречий и соответствием функции цели

Реализовать отвечающий вышеприведенным требованиям учебно-методический комплекс целесообразно для дисциплин специальности, для которых учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта. Так, для специальности 1 – 53 01 01 09, УМК, обеспечивающий реализацию методики овладения технологией инженерного проектирования, оказалось целесообразным разработать в рамках дисциплины специальности «Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства». В состав такого УМК входит учебное пособие, практикум, мультимедийное обеспечение практических занятий и рабочая тетрадь, содержащая уровневые задания.

Учебное пособие [3] наиболее полно на сегодняшний день освещает вопросы электроавтоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства в целом: начиная с теории разработки САУ и заканчивая примерами реализации автоматического управления типовыми технологическими процессами сельскохозяйственного производства. Основной раздел учебного пособия «Синтез систем автоматического управления» в полном объеме раскрывает теорию проектирования систем автоматизации технологических процессов, освещает методику проектирования на основных этапах разработки систем автоматизированного управления.

Практикум «Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства» охватывает основные технологические операции разработки проекта автоматизации технологических процессов с учетом особенностей проектирования в данной сфере и обеспечивает возможность проявить активную позицию по всем вопросам проектирования через организацию решения проблемно-ориентированных профессионально-направленных задач и заданий [4].

Мультимедийная поддержка практических занятий обеспечивает предварительный контроль, объяснение наиболее сложного материала, упражнения в применении теории проектирования и контроль усвоения материала по основным темам практикума. Здесь также предлагается карта самооценки деятельности при завершении определенной операции проектирования.

В рабочей тетради [5] представлен комплект разноуровневых заданий для работы с теоретическим материалом и освоения способов его использования в решении задач проектирования систем автоматизации технологических процессов.

Таким образом, социально-экономические условия развития агропромышленного комплекса обуславливают возрастающие требования к агроинженеру, которые выражаются в способности разрабатывать и внедрять инновации. Это требует от специалиста овладения технологией инженерного проектирования на уровне внедрения инноваций. Это обуславливает необходимость совершенствования методики освоения технологии инженерного проектирования в процессе профессиональной подготовки агроинженера. Реализовать методику позволит учебно-методический комплекс по овладению технологией инженерного проектирования в рамках дисциплины специальности, направленный на наиболее полное включение в учебную проектировочную деятельность в соответствии с основными этапами технологии инженерного проектирования, обеспечение самостоятельной работы студентов в рамках основных этапов проектирования, развитие их самоконтроля и самооценки, рефлексии своих затруднений.

ЛИТЕРАТУРА

Государственная программа возрождения и развития села на 2005-2010 годы: утв. Указом Президента Республики Беларусь № 150 от 25.03.2005 г. – Минск : Беларусь, 2005. – 96 с.

ГОСТ 31279-2004. Инновационная деятельность. Термины и определения. – Минск: Госстандарт Республики Беларусь: Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации, 2005. – III, 10 с. – (Межгосударственный стандарт).

Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: учеб. пособие / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. — Минск: БГАТУ, 2007. – 592 с.

Якубовская, Е.С. Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства: практикум / Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск: БГАТУ, 2008. — 320 с.

Комплект рабочего материала по дисциплине «Автоматизация технологических процессов сельскохозяйственного производства» / Сост. : Е.С.Якубовская, Е.С. Волкова. – Минск : БГАТУ, 2008. — 35 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ВУЗЕ

В.П. Степанцов, к.т.н., доцент, Л.Ф. Догиль, д.э.н., профессор

Реформирование процесса обучения в высшем учебном заведении предполагает необходимость учитывать не только содержание, объем и методику преподавания, но и активную роль студентов, их способность к усвоению знаний и навыков. В практическом же аспекте инновации в образовательном процессе в большинстве случаев связывают с творческим поиском отдельного преподавателя, крайне редко осуществляется анализ воздействия данных инноваций на обучающихся. При этом эффект от применяемых нововведений и технологий их реализации практически никто не определяет. Не оценивается, как правило, и приемлемость их для отдельных групп студентов. Поэтому центральным направлением новой образовательной системы является решение комплексной проблемы, включающей содержание, объем и методику преподавания, активную роль студентов и их способность к усвоению преподаваемых дисциплин, приобретению необходимых навыков по прикладному использованию знаний в реальных условиях производства.

Усилия деканата, кафедр, кураторов курсов и групп, студенческого актива должны быть направлены на внедрение системы менеджмента качества образования. Данная интегрированная система управления процессами обучения и воспитания предусматривает использование новых форм и методов организации учебного процесса, направленного на совершенствование управления деятельностью преподавателя, оперативное управление процессами обучения и воспитания студентов, налаживания эффективного самоуправления в студенческих группах.

Роль куратора академической группы возрастает в связи с поиском новых подходов к организации деятельности участников педагогического процесса, которые помогли бы студентам найти себя и свое место в молодежной среде, а впоследствии и в трудовом коллективе, и в общественной жизни. Необходимо изменить саму структуру отношений между преподавателями и студентами. Их основой должно стать сотрудничество и равноправное партнерство. Наряду с овладением теоретическими и практическими знаниями студент должен приобретать в процессе обучения в вузе опыт внутригруппового общения, взаимодействия с разными социальными институтами, организации совместной работы со студентами других курсов.

Кураторская работа в академической группе должна проводиться на индивидуальном и групповом уровнях. Деятельность на индивидуальном уровне предполагает осуществление обязательных личных встреч с куратором (не менее двух раз в семестр), имеющих целью определить: трудности, возникающие у студента в учебном процессе, во взаимоотношениях в группе, в адаптации к условиям обучения в вузе, проживания в общежитии и т.п.; пути преодоления возникших затруднений; перспективу учебного и профессионального роста студента; конструирование новой более успешной модели поведения студента; отмечаются личные, академические, общественные достижения студента. В течение всего учебного года по запросу студента осуществляются ситуативные индивидуальные беседы. Работа на групповом уровне предполагает еженедельные встречи всей группы с куратором для решения внутригрупповых, организационных задач, обмена информацией, рефлексии деятельности группы.

В процессе осуществления кураторской работы нам пришлось столкнуться с рядом трудностей: несвоевременное исполнение общественных поручений, пренебрежение возложенными обязанностями, отказ некоторых студентов от посещения внутригрупповых мероприятий. Для преодоления возникших проблем возможно использование следующих приемов работы: личные беседы куратора со студентом (ми) для выяснения причин и обстоятельств возникновения трудностей; предоставление возможности исправить ситуацию (доделать работу, новое поручение и т.п.); назначение одного или группы помощников; перераспределение обязанностей между членами группы; отстранение студента от выполнения возложенных ранее на него обязанностей; усиление рекламной деятельности внутри группы для привлечения неактивных студентов к мероприятиям.

Таким образом, кураторская работа должна быть направлена, прежде всего, на адаптацию студента к условиям вуза, на создание поддерживающих, доверительных отношений в группе, на формирование социально одобряемого поведения студента, на профессиональное самосовершенствование через взаимодействие с академической группой.

С целью более активного культивирования в сознании студенческой молодежи образа высококлассного специалиста и культурного человека, способного осмыслить значимость своей будущей деятельности для национального сообщества и государства проводятся по окончании крупных учебных курсов поточные конференции по актуальным социально-политическим и социально-культурным вопросам данных курсов. Кафедры гуманитарного профиля при участии преподавателей общетеоретических и специальных кафедр расширили разработку серии учебно-методических материалов для преподавателей специальных дисциплин, отражающих мировоззренческие, нравственно-этические и социально-политические аспекты читаемых курсов. Однако деканату факультета совместно с управлением воспитательной работы с молодежью необходимо активизировать деятельность студенческого совета самоуправления, совета кураторов на практическую работу в студенческих группах по поддержанию эстетического состояния учебных помещений, комнат в студенческом общежитии, внешнего вида студентов, эстетического просвещения. При разработке конкретных планов учебно-воспитательной работы важно постоянно учитывать принцип индивидуализации. Речь идет о конкретном студенте с его индивидуальными ценностями, ориентациями, психологическими и психофизиологическими особенностями, интересами, склонностями.

Модульное обучение наилучшим образом обеспечивает индивидуализацию образовательных программ и путей их усвоения в зависимости от способностей и интересов студентов. Учебный модуль — это законченный блок информации, в который входят

целевой план действий, содержание учебного материала и руководство по его усвоению. Данная технология позволяет:
содержание обучения представить в отдельные самостоятельные модули, сложность которых зависит от уровня знаний студентов;
обеспечить систематическую работу студентов путем взаимодействия преподавателя индивидуально с каждым обучаемым как в прямом диалоговом взаимодействии, так и опосредованно - через модули;
большую часть времени обучаемого отводить на самостоятельную работу, развивать у студентов навыки пользования литературными источниками и умение быстро ориентироваться как в большом, так и ограниченном объемах информации;
повысить эффективность контроля самостоятельной работы студентов, ответственность преподавателей и кафедры за организацию и методическое обеспечение учебного процесса;
создать атмосферу творческого поиска на практических и семинарских занятиях;
деканату и кафедрам иметь своевременную и полную информацию о текущей успеваемости студентов и своевременно влиять на ход учебного процесса;
увеличить объем остаточных знаний по изучаемым дисциплинам, поскольку особый акцент переносится от курсовых зачетов и экзаменов на контроль в течение всего семестра или учебного года.

Инновационный характер модульной технологии проявляется в том, что она выступает стимулирующим элементом творчества при самостоятельной работе студента. Эксперимент, который проводится согласно приказу ректора БГАТУ с 2005 года кафедрой экономической теории и права, свидетельствует о преимуществах индивидуализации обучения. На данной кафедре прошли обучение преподаванию дисциплин по модульной системе доценты Квачук Л.П., Липницкая В.В., старшие преподаватели Близнюк З.Г., Король Е.Е., Григорьева В.Б., Дубовская А.Н. Доцентом Квачук Л.П. разработаны и внедрены в учебный процесс экспериментальная рабочая учебная программа по дисциплине «Экономическая теория» и учебно-методический комплекс по технологии обучения, включающий 8 модулей.

Учебно-методический комплекс по экономической теории общим объемом 26,97 п.л., включает по каждому модулю примерный тематический план, целевые задачи и учебно-информационный блок, основной лекционный материал, контрольные вопросы, словарь основных понятий, структурно-логические схемы, задания для самостоятельной работы, список учебной литературы. В качестве примера включены вопросы для контроля уровня итоговых знаний студента, соответствующему репродуктивному, продуктивному и творческому уровню усвоения материала учебного модуля. Так, при усвоении материала на репродуктивном уровне студент должен знать основные понятия и экономические категории. На продуктивном уровне — характеризовать экономические законы, раскрывать сущность их проявления. На творческом уровне обучающийся должен давать оценку стратегии развития организации, разрабатывать прогнозы и перспективные планы направлений хозяйственной деятельности, рассматриваемых в изучаемой теме модуля. Репродуктивному уровню знаний студента соответствует оценка 4–5 баллов, продуктивному — 6–8 и творческому — 9 и 10 баллов.

Модульная технология дает право студенту выбирать способ и средства по освоению изучаемой дисциплины, повторять материал, содержащийся в определенном модуле, сколько ему необходимо, и затрачивать оптимальное время для получения соответствующих знаний. В случае необходимости студент может затребовать дополнительный материал, чтобы достичь более глубоких знаний. Так, большая часть студентов первого курса (группы 52–54 эи) при сдаче модулей отвечали на вопросы высокого уровня сложности и средний балл по итоговому контролю знаний составил по дисциплине «Экономическая теория» 8,9 балла при 100 % абсолютной успеваемости.

Эффективность учебного процесса существенно повышается при параллельном применении наряду с активным обучением и проблемно-поисковых и исследовательских методов. Элементы активной полемики на лекциях, практических и семинарских занятиях привлекают внимание студентов, интенсифицируют их восприятие, заставляют осмысливать, сравнивать факты, возбуждают стремление самостоятельно разобраться в сложных вопросах и выработать свою позицию. В противоположность активным методам проблемное обучение

ориентирует на репродуктивную и творческую деятельность студентов. Здесь нужна более ясная и осознанная ориентация в широком диапазоне экономических проблем, умение овладевать и оперировать экономической информацией.

Более высокими формами проблемного обучения являются коммуникативные и тестологические методы, а также методы, основанные на изучении структурированных данных и основанные на включении эксперта в реальную ситуацию — исследование деятельности работника на его рабочем месте или в условиях лабораторного эксперимента (организация круглых столов, проведение деловых игр, тренингов). В данном случае студент может не только воспроизвести учебный материал, но и отстаивать истинность тех или иных положений, выводов и предложений. Так, коммуникативные методы эффективно реализуются в беседах, интервью, диалогах Коммуникации осуществляются в виде монолога эксперта, записываемого на диктофон, с последующим комментарием обучающимся, а затем аналитиком полученной информации.

Тестологические методы базируются на изучении материалов управленческого аудита и различного рода технико-технологических и организационно-экономических документов (технологических карт, описаний рационализаторских предложений, стандартных опросных листов, отчетов о проведении аттестации работников, бухгалтерского и финансового балансов, бизнес-планов, структурных диаграмм, карт потоков, индексов опасности и т.д.). К тестологическим методам можно в полной мере отнести отдельные приемы структурного анализа, определяющие структуру содержательной части указанных выше документов, а также приемы терминологического, понятийного и семантического анализов, выявляющие терминологию и понятия изучаемой предметной области и семантические (смысловые) связи между понятиями.

Указанные выше методы тестологического анализа в сочетании с методами формальной логики (анализ утверждений, умозаключений, анализа и синтеза, индукции и дедукции) вполне применимы для любых видов научных исследований и получения более углубленных знаний. На основании изучения отчетных и плановых документов организации извлекаются как теоретические, так и практические знания. Последние формализуются в виде алгоритмов, функциональных моделей, математических зависимостей, что требует более углубленных навыков по использованию оптимизационных методов и моделей в планировании и управлении. Необходимо перестроить преподавание основных дисциплин преподавателями профилирующих кафедр. Изучаемый материал на старших курсах целесообразно осваивать с использованием экономико-математических методов и моделей. Это позволит углубить процесс изучения реалий текущей действительности и более достоверно определять перспективные направления ее развития и с практической реализацией готовить курсовые и дипломные работы. В итоге более основательно изучается учебный материал при высоком уровне познавательной активности не только студента, а и преподавателя.

Профилирующие кафедры смогут в короткие сроки подготовить (переподготовить) преподавателей. Не потребуется увеличивать объем учебных часов для этих кафедр, а 30–34 часа, выделяемые сейчас кафедре моделирования и прогнозирования экономики АПК для дисциплины «Экономико-математические модели», можно использовать для изучения общих вопросов экономико-математического моделирования, включая такие вопросы, как понятие моделей, их классификация, типы моделей и т.д. Одновременно можно закрепить за данной кафедрой такие разделы выше указанной дисциплины как межотраслевой баланс, модели отраслевого и регионального прогнозирования и регулирования. Одновременно необходимо восстановить время (60 часов), отводимое для чтения дисциплины «Математическое программирование», которая является методологической и методической основой для экономико-математического моделирования.

Основополагающим критерием качества подготовки специалиста является его умение применять полученные знания на практике. С целью практической апробации инноваций, сложных управленческих и социально-экономических задач в процессе выполнения НИР и НИРС, а также приобретения студентами практических навыков созданы и успешно функционируют 6 филиалов кафедр.

Среди новых форм и методов организации учебного процесса существенная роль

отводится самостоятельной работе студентов. Главная задача данной формы учебного процесса — выработка у студентов умения самостоятельно применять полученные знания на практике, решать сложные теоретические и практические вопросы. Особая роль в реализации этой задачи отводится овладению инструментарием экономических научных исследований. В концепции развития факультета предпринимательства и управления науке отводится приоритетное положение. Реализуемый на всех кафедрах ФПУ обучающе-исследовательский подход в системе интегрированной подготовки экономистов-менеджеров, обусловил необходимость активизации научно-исследовательских работ преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов по следующим научным направлениям:

- исследование современных проблем и тенденций развития АПК, обоснование путей их решения с ориентацией на условия социально ориентированной рыночной экономики;
- использование принципиально новых комбинаций факторов производства на основе построения моделей, позволяющих в процессе их реализации интенсифицировать сельскохозяйственное производство, повысить конкурентоспособность отечественного АПК на внутреннем и внешнем рынках;
- выявление устойчивых тенденций и наиболее эффективных направлений развития экономики АПК на основе прогнозирования и стратегического планирования с учетом комплекса взаимодействующих факторов и условий;
- изучение закономерностей функционирования субъектов хозяйствования АПК в условиях межхозяйственной кооперации и агропромышленной интеграции;
- усовершенствование вероятностно-статистических методов и информационных технологий, научных экспериментов в системах реального времени;
- разработка программных продуктов, обеспечивающих возможности оперативного и системного анализа результатов функционирования хозяйствующих субъектов;
- анализ практики финансирования и кредитования научно-инновационной деятельности в АПК, обоснование соответствующих приоритетных направлений.

С целью активизации научных исследований, подготовки монографий, статей, дипломных и диссертационных работ на высоком качественном уровне необходимо:

создать на факультете Центр информационно-аналитического обеспечения профессорско-преподавательского состава информацией для проведения научных исследований;

сформировать факультетский компьютерный банк данных по итогам НИР для использования соискателями ученых степеней и студентами;

привлечь (на безвозмездной основе) фирмы, разрабатывающие компьютерные программы, к комплектованию программного обеспечения научных исследований на кафедрах факультета;

наладить тесное взаимодействие кафедр с Центром инновационных технологий обучения и управления БГАТУ по использованию программного обеспечения в процессе научных исследований.

Составление прогнозов — довольно редкое явление в современной высшей школе. Однако когда речь идет о сложном образовательном процессе, значение прогнозирования выступает немаловажным компонентом действенной системы управления процессами обучения и воспитания. Крайне важно конкретно определить, для какого контингента обучающихся студентов вводятся инновации и новые технологии в образовании, каков их временной период реализации и конкретный эффект. Здесь как раз и нужна расширенная информационная база, накапливаемая путем:

установления стартового интеллектуального потенциала или актуального уровня интеллектуального развития каждого студента;

определения мотивационных особенностей отдельных групп обучающихся, т.е. их познавательных и социальных мотивов;

измерения темповых показателей освоения учебной нагрузки студентами.

Среди социальных мотивов студентов факультета можно выделить следующие группы:

широкие социальные мотивы, основывающиеся на долге, ответственности, понимании значимости обучения;

позитивные социальные мотивы, базирующиеся на стремлении занять определенную позицию в общении с окружающими, получить их одобрения;

мотивы социального сотрудничества, сориентированные на разные способы взаимодействия на окружающих.

Среди студентов факультета встречаются люди с отрицательными познавательными и отрицательными социальными мотивами. В первом случае у студента присутствует внутреннее нежелание приобретать знания. Во втором - проявляется внутреннее неприятие студентом университетского социума.

Информация о структуре мотивации в группе обучающихся или на курсе помогает выбрать правильную технологию ведения учебного и воспитательного процессов. Чтобы сделать учебный процесс наиболее действенным для каждого студента, необходимо четко определить технологические основы преподавательской деятельности кафедры в целом и каждого преподавателя индивидуально. Крайне важно ввести режим прямого контролирования Немаловажное значение имеют проектирование и реализация обратной связи в учебном процессе.

Важнейшим препятствием по реализации в полной мере принципа действенности используемой управленческой информации является отсутствие на факультете единой компьютерной сети, позволяющей оперативно накапливать и эффективно использовать информацию с кафедр, общежитий. Однако при подключении отдельных локальных точек в единую компьютерную систему важно постоянно руководствоваться принципом экономичности используемой управленческой информации. Образовательная практика представляет собой неограниченное поле возможностей для самых разнообразных исследований и измерений. Однако изучение опыта освоения эффективных учебных программ свидетельствует, что для управленческих целей слишком громоздкие методики измерения информационной базы малоэффективны. Хотя они и дают большой объем информации, но малоэффективны в оперативном управлении учебным и воспитательным процессами. Поэтому информация должна быть всесторонней, но весьма мобильной, до предела упрощенной и наглядной. При этом важно соблюдать принцип открытости проводимых измерений образовательного процесса, с учетом особенностей его субъектов.

Таким образом, внедрение методов и принципов менеджмента качества на факультете возможно при последовательной организации работ в этом направлении на основе единого подхода, объединяющего республиканские нормативные акты, положения, учитывающие национальные особенности и международные подходы по организации и улучшению качества высшего экономического образования.

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

В.Н. Дашков, д.т.н., профессор,
А.В. Мучинский, к.т.н., доцент, Г.Ф. Добыш, к.т.н., доцент

Происходящие реформы в сельском хозяйстве существенно изменяют многие позиции процесса обучения, ставя перед профессорско-преподавательским составом ряд проблем. Решать эти проблемы призваны учреждения повышения квалификации и переподготовки кадров АПК. Многолетний опыт работы с кадрами села показывает, что расширяющаяся практика повышения профессиональной подготовки специалистов ставит перед учебными заведениями задачу обеспечения эффективного образования взрослых.

В современных условиях однократно полученные работниками знания и умения быстро устаревают. Для того, чтобы кадры АПК соответствовали потребностям общества и динамично развивающейся отрасли, они должны иметь возможность постоянно наращивать свой теоретический и практический уровень знаний, и на этой основе обеспечить рациональное решение сложных проблем современного производства. При этом используемые теоретические подходы, методология, методы образовательной деятельности должны базироваться не только на фундаментальных научных знаниях, но и отражать требования реальной действительности, а знания, предлагаемые слушателям, должны носить практико-ориентированный характер.

Современная интегрированная образовательная система повышения квалификации и переподготовки кадров АПК позволяет обеспечить высокое качество и развитие

компетентностей обучающихся на основе изучения не абстрактных теоретических задач, а реальных практических проблем, стоящих перед специалистами АПК.

При анонимном анкетировании слушателей системы повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса 90% руководителей и специалистов высказывают пожелание об увеличении объема практических и выездных занятий непосредственно на производстве. То есть, обычная система чтения лекций не удовлетворяет опытных руководителей и специалистов, проходящих обучение на краткосрочных (1–2 недели) курсах повышения квалификации. Поэтому при разработке учебно-темати-ческих планов и программ необходимо уделять больше внимания применению активных методов обучения: деловые игры, разбор конкретных ситуаций, "круглые столы", решение ситуационных задач и др. Создание института повышения квалификации и переподготовки кадров АПК (ИПК и ПК АПК БГАТУ) как структурного подразделения БГАТУ создало предпосылки для более эффективного использования профессорско-преподавательского состава университета, материальной базы, научного потенциала кафедр и всех подразделений университета для решения задач улучшения последипломного образования.

В 2008 году в ИПК и ПК АПК БГАТУ повысили квалификацию и прошли переподготовку 3130 человек, в том числе по системе переподготовки 352 человека, повышение квалификации — 2284 человек, краткосрочная учеба с выездом преподавателей института в районы — 479 слушателей. Это равносильно тому, что постоянно в течение года обучалось 366 человек. Было сформировано 78 потоков специалистов по 7 направлениям.

Надо отметить, что размещение ИПК и ПК АПК в столице республики создало уникальные возможности для высокоэффективной работы — это возможность привлекать к проведению занятий наиболее высококвалифицированных специалистов Минсельхозпрода, других органов государственного управления, сотрудников научно-производственных центров Национальной академии наук Беларуси, руководителей и специалистов передовых сельскохозяйственных организаций.

Несомненно, большое значение (особенно для обучения резерва кадров и начинающих руководителей) имеет возможность получить информацию из первых рук, от специалистов, определяющих направления развития аграрного комплекса.

Работа с резервом кадров постоянно ведется по таким направлениям:

- подбор и подготовка резерва руководящих кадров на уровне райсельхозпродов и облсельхозпродов;
- повышение заинтересованности специалистов сельскохозяйственных организаций в повышении уровня своей квалификации специалистов и готовности их занимать должность руководителя;
- совершенствование индивидуального обучения на основе использования информационных технологий.

Профессорско-преподавательский состав ИПК и ПК АПК БГАТУ на практике реализует систему дифференцированного, практически ориентированного обучения специалистов:

- практическое изучение инновационных технологий в растениеводстве с изучением основ точного земледелия с привлечением специалистов фирм - поставщиков оборудования;
- в животноводстве - изучение системы расчета баланса кормов и новых методов воспроизводства стада с привлечением ученых НАН Беларуси и практиков;
- для инженерных кадров – занятия на базе заводов машиностроения для практического изучения новейшей техники и особенностей ее обслуживания и эксплуатации (на долю таких занятий приходится до 60% учебного времени);
- выездные занятия в базовые хозяйства (они составляют до 20% учебного времени).

В качестве проблем формирования и подготовки резерва кадров, чтобы исключить недостаточно обоснованный подбор специалистов для подготовки резерва руководителей, кадровым службам облсельхозпродов и райсельхозпродов необходимо:

- сформировать электронные базы данных руководящих кадров и специалистов и на их основе готовить перспективные планы последипломного образования руководителей;
- создать в областях специальные региональные фонды для финансирования подготовки резерва кадров руководителей и их стажировки в передовых хозяйствах;

- облсельхозпродам и райсельхозпродам активизировать работу по выполнению постановления Совета Министров Республики Беларусь от 31.08.2000 г. № 1359 «О мерах по улучшению обеспечения сельскохозяйственных организаций кадрами специалистов», касающихся присвоения специалистам сельскохозяйственных организаций, успешно прошедших переподготовку или повышение квалификации, профессиональных категорий «Специалисты сельского хозяйства II и I класса»;

- для повышения качества подготовки резерва руководителей из числа специалистов, предлагается, чтобы они проходили стажировку (практику) в течение 10-12 недель в лучших хозяйствах по направлению облсельхозпродов, с выплатой за счет средств областного бюджета стипендий. Это позволит слушателям приобрести необходимые навыки управленческой деятельности, подготовить качественные дипломные работы;

- в смете расходов по повышению квалификации необходимо предусмотреть средства на создание учебных видеофильмов по новой технике и новым технологиям производства продукции, а также на выдачу слушателям пакетов базовой методической, нормативно–технической и правовой документации по организации управления и современным технологиям в АПК;

- для улучшения качества обучения руководителей и их резерва необходимо привлекать к проведению занятий наиболее высококвалифицированных специалистов органов государственного управления, сотрудников НПЦ НАН Беларуси, руководителей и специалистов передовых сельскохозяйственных организаций с подобающей оплатой их труда;

- всем преподавателям, работающим на факультетах повышения квалификации и переподготовки кадров, проходить стажировки в передовых хозяйствах Республики Беларусь и в учебных заведениях зарубежных стран;

- для продвижения инновационных технологий в учебную деятельность оснастить аудитории учреждений последипломного образования необходимыми современными техническими средствами обучения (мультимедийными комплексами, постоянно установленными в аудиториях, графопроекторами, плазменными панелями и т.п.), современной учебной мебелью;

- продолжить работы по внедрению в учебный процесс компьютерной техники (в т.ч. высокоскоростного Internet), расширить банк программных продуктов: (рабочее место руководителя, зоотехника, агронома и т.д.).

В целом, подготовку резерва руководителей осуществлять по трем направлениям переподготовки:

1. Из числа молодых работающих руководителей, не проходивших переподготовку ранее (в течение 3-х месяцев).

2. Из числа работающих специалистов, включенных в резерв руководителей (в течение 3-х месяцев с отрывом от производства или заочно в течение 2-х лет).

3. Из числа студентов старших курсов (2 года).

На этапе первичного овладения знаниями для активизации обучаемых преподаватель может использовать не имитационные методы обучения — проблемную лекцию, эвристическую беседу и др. Для совершенствования и систематизации знаний и формирования умений используются такие методы, как анализ конкретных производственных ситуаций, решение ситуационных задач и др.

Имитационные методы предполагают, как правило, обучение профессиональным умениям и навыкам и связаны с моделированием профессиональной деятельности. При их применении имитируются как ситуации профессиональной деятельности, так и сама профессиональная деятельность. Имитационные методы, в свою очередь, делят на игровые и неигровые в зависимости от условий, в которые включаются обучаемые, выполняемых ролей, взаимоотношений между ролями, наличия элементов состязательности при выполнении заданий.

Деловая игра возникла как управленческая имитационная игра, в ходе которой участники, имитируя деятельность того или иного служебного лица, на основе анализа заданной ситуации, принимают решения. Организационно-деятельностные игры посвящаются, как правило, разработке реальных инновационных проектов разными

звеньями, состоящими из специалистов различного профиля. В процессе защиты разрабатываемых проектов как раз и выбираются наиболее рациональные решения, предлагаемые разными звеньями, так как защита происходит в обстановке состязательности, выступлений оппонентов, в том числе и заказчиков проекта.

В частности, при повышении квалификации руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий и организаций применяются деловые и организационно-деятельностные игры, в основе которых лежит необходимость экономии топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) при производстве сельскохозяйственной продукции [1, 2].

В процессе проведения занятий группа разбивается на два звена и каждому слушателю выдается индивидуальное задание по разработке мероприятий по экономии ТЭР для условий своего хозяйства по одному из направлений (транспортировка и хранение нефтепродуктов, транспорт, техническое обслуживание машинно-тракторного парка и т.п.). В течение 1–2 часов слушатели разрабатывают мероприятия и рассчитывают возможную экономию ТЭР в денежном выражении с учетом необходимых затрат для выполнения мероприятий. Затем каждый слушатель защищает предлагаемые решения перед группой, причем его выступление оценивается жюри по трем критериям по 10-балльной системе:
доклад (содержание, эрудиция, регламент, лаконичность);
обоснованность, реальность и эффективность предлагаемых решений;
активность в обсуждении (уточняющие вопросы и выступления в качестве оппонента).

Состязательность при проведении деловой игры достигается тем, что слушатели в звеньях разрабатывают аналогичные мероприятия и предлагают различные подходы с учетом реальных условий хозяйства, поэтому часто выступают в качестве оппонента; звенья комплектуются по региональному признаку (например, Минская область — 1-е звено, Брестская — 2-е звено); лучшему звену выдается приз.

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 ТЭР в хозяйстве. 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 хозяйства.

Немаловажным в процессе обучения является использование опыта самих слушателей. Для этого в институте очень широко практикуется такое занятие, как «обмен опытом». Кроме приглашенных руководителей и специалистов ведущих хозяйств республики выступают и сами слушатели, демонстрируя инновации, внедряемые в хозяйстве, на доске, через графопроектор, мультимедийный комплекс. В процессе такого занятия у слушателей расширяется кругозор, появляются новые адреса передового опыта, меняются позитивно взгляды, подходы к решению той или иной проблемы уже непосредственно на вверенном ему участке работы.

В учебных планах повышения квалификации руководителей и специалистов в обязательном порядке предусматривается не менее 1–2 выездных занятий непосредственно на производство, при возможности с привлечением ученых аграрных научно-производственных центров Национальной академии наук Беларуси для демонстрации своих инноваций в конкретно взятом хозяйстве. В процессе выездных занятий снимаются видеоклипы, фотографии, которые используются в обучении слушателей последующих потоков.

Важным элементом практико-ориентированного обучения является обеспечение высокой квалификации преподавателей, ведущих занятия в системе последипломного образования специалистов сельского хозяйства. Для этого в удобное для них время систематически проводится их стажировка в передовых хозяйствах республики, таких как СПК «Агрокомбинат «Снов» Несвижского района; УП «Агрокомбинат «Ждановичи» Минского района; РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района; «1-я Минская птицефабрика» или в зарубежных учебных заведениях и на предприятиях. Полученный материал анализируется и систематизируется для дальнейшего применения в учебном процессе.

В организации заочного последипломного образования по переподготовке кадров необходимо расширить использование интернет-технологий. Такой подход позволяет сочетать стандартный процесс обучения с новейшими методами. Более четко и оперативно обеспечивается постоянный контакт «Преподаватель-слушатель». Слушатель имеет возможность через электронную почту, видео-, аудиокомплексы общаться с преподавателем, получать задания на контрольные вопросы и тесты, пользоваться электронной библиотекой, сдавать контрольные, экзамены, зачеты и т.д.

Следует отметить, что однократно полученные специалистами АПК знания и умения в современных условиях быстро устаревают. Для того, чтобы кадры АПК соответствовали потребностям общества и динамично развивающейся отрасли, система последипломного образования должна обеспечить постоянный рост их теоретической и практической подготовки для решения сложных проблем производства. Применение инновационных технологий и методов практико-ориентированных активных методов обучения в образовательном процессе позволяет более масштабно и эффективно вести переподготовку и повышение квалификации специалистов агропромышленного комплекса.

Резервы экономии топливно-энергетических ресурсов в агропромышленном комплексе: методическое пособие / Г.Ф. Добыш, А.В. Мучинский, А.И. Костиков. – Мн.: БГАТУ, 2007 – 176 с.

Добыш Г.Ф., Шило И.Н., Мучинский А.В. Пути экономии топливно-энергетических ресурсов в сельском хозяйстве. – Мн.: ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2002 – 64 с.

ТЕМА УЧЕБНОГО НАУЧНОГО ТЕКСТА И СПОСОБЫ ЕЕ ИЗЛОЖЕНИЯ

Гринцевич Т.И., к.ф.н., доцент

Чтобы процесс обучения иностранных студентов речевой деятельности в сфере определенной специальной дисциплины соответствовал потребностям и формам общения студентов на занятиях по этой дисциплине, необходимо выяснить, что составляет содержание данной научной дисциплины и как оно организовано, на какие единицы членится весь материал, который необходимо усвоить студенту, и как соотносятся между собой эти единицы. Рассматривая специальную учебную дисциплину под этим углом зрения, легко обнаружить, что весь объём содержания данной дисциплины предлагается студентам не сразу и не бессистемно, а в виде отдельных учебных текстов, определенным образом логически упорядоченных, заключающих в себе тему, подтему или комбинацию подтем в рамках темы.

В связи с этим необходимо остановиться на проблеме понятия учебного научного текста или учебного текста по специальности. Попытаемся дать общую характеристику этого текста, исходя в основном из анализа литературы для студентов технических специальностей. В чем специфика учебного научного текста? Каковы те особенности, которые организуют текст как особую коммуникативную единицу и отграничивают ее от других речевых единиц?

На первом, самом общем уровне разграничения, со стороны формы, текст можно определить как какой-то отрезок (сегмент) речевой цепи. Можно сказать, что это определенная единица речи, а не языка. Ф.де Соссюр указывал: "Речевая единица не обладает никакими специальными звуковыми особенностями, и ее можно определить только так: речевая единица – это отрезок звучания, который, будучи взятым отдельно, т.е. без всего того, что ему предшествует, и всего того, что за ним следует в потоке речи, является означающим некоторого понятия" [1977, с.136]. Следовательно, временная протяженность этого отрезка зависит от характера "означаемого" и определяется им. Здесь речь шла об абсолютных размерах всякой речевой единицы, но для характеристики текста как специфической единицы речи важно установить ее протяженность соотносительно с другими единицами речи, например предложением (фразой). В этом плане можно отметить, что текст в минимальных своих границах состоит из двух определенным образом связанных предложений (фраз), выходящих по содержанию за рамки одного умозаключения.

Статус каждой речевой единицы определяется еще и тем, в какой форме речи (устной или письменной) она находит свою реализацию. Текст принадлежит преимущественно письменной форме речи, а его устная форма (лекция, например) выступает как образование вторичное, производное.

Определяющим компонентом каждой речевой единицы является такая ее сторона, как коммуникативная функция в процессе общения. Сопоставим в этом плане учебный текст и предложение. Предложение — это единица речи, которая выполняет функцию сообщения либо о действии какого-то субъекта, либо о признаке, который приписывается предмету или лицу, либо актуализует имя предмета, которому приписывается тот или иной признак или действие, а также называет различные обстоятельства, связанные с действием субъекта. Причем каждый раз задачей предложения становится сообщение об одной какой-то частной характеристике объекта или уточнение, какому объекту эта характеристика принадлежит. Предметом актуализации могут быть как объекты, так и все их частные характеристики. Предложению присущи также функции побуждения или запроса информации.

Учебный текст предстает как единица, содержащая такое сообщение, в котором доказательно раскрывается содержание изучаемого объекта, дается совокупность их характеристик в определенном аспекте, отражающем направление рассмотрения данного объекта в конкретной научной дисциплине. Иными словами, текст всегда раскрывает содержание той или иной темы, подтемы или комбинации подтем.

Мы пришли к необходимости определения еще одной единицы, а именно темы сообщения, без которой нельзя понять учебный текст со стороны плана содержания. Что же такое тема? Понятие "тема" в лингводидактике пока нельзя считать общепринятым (см., например: [Сильницкий, 1996, с.6; Остапенко и Розенбаум, 1991, с.65; Пассов, 1985, с.56]).

В определении темы Г.Г.Сильницким можно выделить некоторое ядро, сближающее данное понятие с объектом нашего рассмотрения. Это тезис о том, что в основе темы лежит элемент объективного мира.

Правда, совсем не обязательно, чтобы объект рассмотрения составляли лишь материальные предметы, процессы, их свойства и взаимные связи. Это могут быть выработанные наукой понятия и категории. Конечно, каждая наука рассматривает строго определенные классы объектов, но в целом изучаемый объект необходимо понимать в самом широком плане как нечто существующее в природе или в нашем сознании, относительно чего можно иметь определенные сведения (знания). Следовательно, объект рассмотрения с необходимостью должен быть включен в содержание понятия "тема". Но достаточен ли он для определения данного понятия? На этот вопрос, безусловно, следует ответить отрицательно, так как тема есть объект рассмотрения (изучения), содержание которого раскрывается только в определенном (специфичном для каждой отрасли знания или сферы деятельности), социально значимом аспекте.

Каждая тема имеет две стороны:

а) внешнюю — наименование, или название, посредством которого обозначается данный объект и аспект его рассмотрения;

б) внутреннюю — комплекс содержательных характеристик объекта в аспекте рассмотрения, исчерпывающих представление о нем, то есть само содержание текста, раскрывающее название (наименование) текста.

Это значит, что любая тема помимо формулировки наименования предполагает раскрытие, то есть по возможности всестороннее описание свойств объекта в аспекте рассмотрения. Для характеристики учебного текста по специальности (как его структуры, так и содержания) представляется полезным ввести понятие подтемы и наметить иерархический уровень подтем.

Подтема непосредственно составляет часть темы и отличается от последней либо узким аспектом рассмотрения того же объекта, либо рассмотрением одной из частей данного объекта при сохранении общей направленности изучения. Таким образом, различие между темой и подтемой — не абсолютное, а относительное, это всегда соотношение целого и части, обладающей качественными характеристиками целого.

В каждой учебной научной дисциплине, как уже говорилось, весь материал представлен в виде совокупности текстов, раскрывающих содержание составляющих их тем

и подтем. Поэтому для выяснения границ текста как особой речевой единицы важно определить объем его содержания по отношению к объему темы. Можно считать, что объем содержания текста в минимальном варианте равен объему содержания подтемы на последнем уровне членения темы; в максимальном варианте текст может раскрывать содержание отдельной темы. Мы указали верхнюю и нижнюю границы диапазона содержания текста. В действительности учебные тексты по специальности для иностранных студентов редко охватывают такой объём содержания. Тексты, раскрывающие подтему, далее не подлежащую делению, как правило, очень малы, их содержание весьма узко, информация в них невелика. Они включают такую порцию содержания, которая усваивается обучаемыми на занятиях, как правило, в течение 10-15 минут, т.е. их содержание не соотнесено с учебным временем (уроком), на которое отводится два часа занятий. Поэтому в обычных аудиторных условиях они редко используются как самостоятельная единица содержания (за исключением тех случаев, когда тема представляет для обучаемых особую трудность), их может быть несколько в пределах занятия.

Тексты, раскрывающие отдельную тему, наоборот, имеют большой объем (10 и более страниц), они содержат обширный материал, который нельзя отработать в течение двух часов занятий. Информацию, содержащуюся в них, человек не в состоянии усвоить в столь короткий промежуток времени, поэтому представлять материал в виде текстов с подобным объемом содержания нецелесообразно. Как правило, темы такого объема составляют содержание отдельных глав, их название становится наименованием глав учебника или монографии.

На занятиях по специальности подобные тексты не используются. В наибольшей степени целям обучения соответствуют тексты, включающие такую подтему, которая в свою очередь допускает дальнейшее деление на подтемы. Если тексты, раскрывающие такого рода подтему, невелики, то несколько находящихся на одном ярусе иерархии подтем объединяются.

Говоря о границе и объеме текста, следует всегда иметь в виду двустороннюю природу рассматриваемого объекта: с одной стороны, он выступает как такая речевая единица, в которой находит свое языковое воплощение тема; с другой – текст выступает как единица обучения (или, шире, единица информации, обращенная к собеседнику), и данная информация должна быть адекватно воспринята обучаемыми и усвоена. Сказанное подтверждает, что текст — это единица речи и, следовательно, имеет четкую коммуникативную направленность: адресуется совершенно определенной аудитории, которую характеризует определенный уровень подготовки как в области данной специальности (в случае учебного текста), так и в области языка, т.е. формы презентации и восприятия сообщаемого. Это как раз те факторы, которые также влияют на границы текста со стороны его объема. Не затрагивая здесь вопроса об оптимальном объеме текста по специальности на начальном этапе, отметим лишь, что в практике преподавания принято такое деление темы на подтемы и такое объединение подтем в пределах одного текста, чтобы объем текста составлял примерно страницу (с небольшими отклонениями в ту или иную сторону). По мере накопления знаний по изучаемой дисциплине и формирования навыков и умений в восприятии и владении языковым материалом объем текста постепенно увеличивается. Этот дидактический принцип находит отражение при презентации материала на занятиях по специальности и в учебниках по специальности.

Итак, учебный текст по специальности как единица обучения представляет собой отрезок речевой цепи, в котором раскрывается содержание темы, подтемы или комбинации подтем одного уровня членения; границы текста определяются как объемом раскрываемой темы, так и дидактическими факторами: специальной и языковой подготовкой лиц, которым он адресуется.

Знание обучаемыми строения учебного текста, той последовательности, в которой раскрывается содержание темы, связей между отдельными ее элементами значительно облегчает понимание текста (восприятие монологического сообщения) при чтении, слушании или записи со слуха, дает точные ориентиры, намечает последовательные звенья при его воссоздании (порождении). Необходимо отметить, что научный учебный текст отличает четкая, стройная структурная организация. Структура учебного научного текста

формируется под действием двух основных факторов: а) характера раскрываемого содержания (т.е. тема, подтема или комбинация подтем составляют его содержание) и б) способа изложения передаваемого содержания.

Заметим, что исследователи давно различали тексты (и монологические сообщения) по способам передачи содержащейся в них информации, однако до сих пор еще наблюдается отсутствие как однозначного выделения способов изложения, так и их единого обозначения. Одни авторы называют эту особенность текстов "различными типами речи", другие — "типами речевых произведений", третьи – "способами изложения". Последний термин представляется нам наиболее точно отражающим существенные признаки данного явления – именно тот или иной способ представления информации, содержания подтемы различает повествование, описание, рассуждение, доказательство, обобщение — формулировка.

Количество способов изложения у разных авторов также различно. Так, например, М.Н.Кожина [1988] на основе анализа обширного материала разных отраслей научных знаний указывает пять способов изложения, О.Д. Митрофанова [1996] разграничивает четыре типа речевых произведений, Н.Д.Зарубина [1998] — три.

Различие в выделении конкретных способов изложения объясняется прежде всего отсутствием четких оснований их разграничения, в силу чего их различительные признаки нередко пересекаются (так, например, не проводится строгих различий между рассуждением и доказательством).

В поисках оснований для выделения способов изложения и их характеристик представляется необходимым прежде всего учитывать экстралингвистические факторы, а именно то внелингвистическое содержание, которое находит фиксацию в таких речевых актах, как текст (или монологическое сообщение). "У всякого акта речи, — пишет Э.Косериу [1993, с.169], — одна сторона его связана с языком, а другая — с определенной целью, с выражением значения, и потому она выходит за пределы языка". Более того представляется, что все лингвистические различия способов изложения (характер связи между предложениями внутри каждого способа изложения, грамматическая структура основной его составляющей — предложения) диктуется именно особым в каждом способе изложения характером этого экстралингвистического. Мы разделяем мнение М.Н.Кожиной [1993, с.198], что "речь, точнее, стиль речи, как явление, обусловленное экстралингвистически и теснейшим образом с ним связанное, необходимо изучать под углом зрения этого внелингвистического, не боясь нарушить "чистоту" лингвистического, ибо только это экстралингвистическое дает возможность выяснить и действительно лингвистическую специфику".

Можно, по всей вероятности, говорить о двух главных экстралингвистических факторах, которые обусловливают передачу информации тем, а не другим способом. Это, в первую очередь, фактор, определяющий природу, характер объекта информации. Здесь существенными оказываются различия между такими классами объектов, как: 1) материальные объекты (предметы и явления), имеющие статическую природу и пространственные характеристики и не обладающие временной протяженностью; 2) материальные процессы, имеющие динамическую природу и обладающие современными характеристиками; 3) процесс логического вывода нового знания об объектах (предметы, процессы и т.д.); 4) процесс подтверждения истинности выдвинутых ранее гипотез посредством опыта или логического вывода.

Вторым фактором, который непосредственно не связан с первым, но присущ человеческой познавательной деятельности в целом, выступают задачи, цели, которые мы преследуем, познавая объект и передавая информацию о нем. Можно выделить несколько наиболее общих целей: 1) создать у читателя представление об изучаемом объекте (его свойствах), цельный образ объекта посредством сообщения его существенных и несущественных (но отличительных) признаков; 2) дать общее понятие об изучаемом объекте (классе объектов) посредством сообщения комплекса его наиболее существенных признаков; 3) получить новое знание об объекте и о существенном свойстве изучаемого объекта и убедить в его истинности посредством демонстрации пути логического вывода этого знания; 4) подтвердить (или опровергнуть) ранее выдвинутую гипотезу, показав ее истинность посредством специально организованного эксперимента или логическим путем

(рассуждением); 5) сообщить об объекте как о чем-то новом, только что возникшем; 6) сообщить о некоторых характеристиках объекта, которые могут быть важны, но не касаются его сущности, не раскрывают её.

Каждый из частных способов изложения обусловливается особым, только ему *присущим комплексом признаков (из числа перечисленных выше)* и имеет свойственную только ему структурную организацию.

В работах, так или иначе анализирующих вопрос о способах изложения темы, как правило, в сфере внимания ученых оказываются лишь четыре способа (повествование, описание, рассуждение, доказательство). Наметив более весомые основания для выделения способов изложения, М.Н.Кожина приходит к убеждению, что в действительности их значительно больше, чем описано: специальное исследование различий в способах изложения между стилями, очевидно, позволит обнаружить совершенно особые и специфичные для каждого стиля способы. При этом автор в рамках научного стиля выделяет новый способ изложения – обобщение – формулировку, который отмечается при изложении выводов, разного рода обобщений, формулировании законов, определении понятий и категорий науки [Кожина, 1998, с.210]. О формально-лингвистических особенностях выражения синтаксических форм глагола в предложениях, входящих в состав связного целого, она замечает: "Этот способ изложения большей частью оформляется в плане настоящего вневременного, хотя в зависимости от степени обобщенности выводов здесь могут привлекаться формы и прошедшего и будущего" [Там же].

Можно ли принять обобщение-формулировку в качестве особого способа изложения?

Прежде всего необходимо ответить на вопросы: присуща ли объектам, понятие о которых излагается данным способом, однородность, составляют ли они какой-нибудь единый класс и едины ли задачи описания?

Нетрудно убедиться, что это не так. Выводы, например, венчающие рассуждения, фиксируют какое-то новое, открытое исследователем свойство, признак предмета, процесса, в законах же формулируются устанавливаемые связи и отношения, какие-то зависимости между объектами и их свойствами. В определении понятий кратко, в возможно сжатой форме отражаются наши представления о классах объектов через информацию об их наиболее существенных характеристиках, фиксирующих специфические для данного класса признаки, по которым мы можем узнавать и соотносить конкретные объекты с их определенным классом.

Мы считаем, что в научном стиле существует особый случай изложения, посредством которого передается общее понятие об объекте. Он отличается от всех уже рассмотренных ранее по характеру описываемых объектов: это как классы материальных объектов (предметов, процессов, явлений и т.д.), так и классы абстрактных объектов — категорий и т.д. Задача такого описания состоит в том, чтобы создать целостное, самое общее представление о классе объектов посредством сообщения наиболее существенных их отличительных признаков, т.е. создать понятие о них. "Понятие, — пишет Н.И. Кондаков [1985, с.409], — целостная совокупность суждений, т.е. мыслей, в которых что-либо утверждается об отличительных признаках исследуемого объекта, ядром которой являются суждения о наиболее общих и в то же время существенных признаках этого объекта".

Итак, определение понятия об объектах выступает как такой способ изложения, посредством которого передаются представления о классах объектов

Основной языковой формой представления понятия является дефиниция (определение). Если понятие строится на основе указания на один признак объекта, то определение имеет обычно форму одного предложения (простого, осложненного типа или сложного). Когда возникает необходимость указать два (или более) различительных существенных признака, то такое определение может быть представлено и несколькими предложениями, каждое из которых соответствует отдельному суждению о каком-то существенном признаке объекта, т.е. определение имеет вид связного высказывания.

Таким образом, определение понятия — один из наиболее распространенных в научном стиле речи способов изложения, составляющий специфическую черту именно этого стиля.

Представляется целесообразным обратить внимание еще на один способ изложения, который хотя и не занимает ведущего места в материалах специальных дисциплин, но

остается довольно продуктивным как в научном стиле речи, так и особенно в стиле общественно-публицистическом. Мы имеем в виду сообщение как особый способ передачи информации.

Способом сообщения передают обычно информацию о материальных объектах, имеющих пространственные характеристики; процессах (явлениях); событиях; действиях или отдельных свойствах объектов; наконец, различные обстоятельственные характеристики объектов (предметов, процессов, явлений, событий), причем чаще всего пространственные или временные.

При данном способе изложения не ставится цели создать подробное детальное представление о каком-то материальном предмете через множество его отличительных (существенных и несущественных) признаков, как это делается при описании; сообщение не передает последовательного движения (хода) отдельных фаз процесса (явления, действия), что характерно для повествования; с помощью сообщения невозможно также дать общее понятие о предметах.

Сообщение имеет иную направленность: оно или информирует читателя обо всех перечисленных объектах как о чем-то новом, только что ставшем реальным, существующим фактом; или называет, делает известными уже существующие сведения об объектах. В зависимости от конкретных условий коммуникации сообщение может передавать эти факты кратко, сжато либо более или менее подробно, развернуто.

Для сообщений в силу этого характерны такие связи на уровне его составляющих (предложений), которые не свойственны другим способам изложения и которые можно определить как называние и перечисление.

В рамках сообщения как способа изложения возможны, видимо, и другие формы отношений между составляющими связного текста, но на материале специальных предметов нам их выявить не удалось.

Представляется, что изложенный в работе материал и подход к обучению позволят ускорить процесс формирования у иностранных студентов умений в основных видах речевой деятельности на занятиях по специальности.

Зарубина Н.Д. Методика обучения связной речи. – М., 1998.
Кожина М.Н. О речевой системности научного стиля сравнительно с некоторыми другими. – Пермь, 1988.
Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. 2-е изд., испр. и доп. – М., 1985.
Косериу Э. Синхрония, диахрония и история. //Новое в лингвистике. – М., 1993.
Митрофанова О.Д. Научный стиль речи: проблемы обучения. – М., 1996.
Мотина Е.И. Язык и специальность: лингвометодические основы обучения русскому языку студентов – нефилологов. М., 1988.
Остапенко А.И., Розенбаум Е.М. Ситуация в обучении устной речи на иностранном языке // Русский язык за рубежом. 1991, №4.
Пассов Е.И. Ситуация, тема, социальный контакт // Иностранные языки в школе. 1985, №1.
Соссюр Ф.Д. Труды по языкознанию. – М., 1977.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ СЛУЖБ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ефременко Н.В., к.э.н., доцент

Одной из основных задач Государственной программы возрождения и развития села на 2005–2010гг. рассматривается укрепление связи науки с производством. Несомненным вкладом в решение данной задачи может стать создание информационно-консультационной службы (ИКС) в системе АПК. В Программе кадрового обеспечения агропромышленного комплекса Республики Беларусь «Кадры 2006–2010» уже предусмотрено создание государственной четырёхуровневой информационно-консультатив-ной службы, однако дискуссия о том, каким быть белорусскому аграрному консультированию, еще не закрыта.

Актуальным сегодня становится поиск эффективных способов оказания помощи отрасли в освоении современных передовых технологий, техники и оборудования,

разработки системы освоения новаций на основе долгосрочного сотрудничества предприятий и консультационных структур. Такие структуры совместно с органами управления АПК должны решать общие задачи реформирования и финансового оздоровления хозяйств, что приобретает особое значение в условиях развивающегося экономического кризиса. Не вызывает сомнения, что основными составляющими работы ИКС станут информационная и обучающая, однако участие в разработке конкретных бизнес-проектов, создание демонстрационных полей, ферм и показательных хозяйств — это также задачи консультационных служб, которые являются самыми эффективными посредниками на пути инновационных разработок от науки к производству. Некоторая академичность и оторванность от производства системы белорусской аграрной науки и образования, представленных научно-исследовательскими институтами и университетами, не всегда позволяет оказать оперативную консультационную поддержку в решении практических технических и технологических либо конкретных экономических проблем сельских товаропроизводителей. Не в полной мере на решение этих задач сориентированы и научно-практические центры, созданные в последние годы в агропромышленной сфере. Как показывает мировой опыт, именно консультационные службы способны предоставить профессиональные услуги и компенсировать недостаток опыта и знаний специалистов, а также способствовать переводу предприятий на инновационный путь развития.

В связи с этим возникает вопрос о том, какая модель консультирования в аграрной сфере выступает наиболее эффективной с точки зрения инновационного развития отрасли. Как показывает мировой опыт, в качестве таких служб все чаще рассматриваются консультационные службы, оказывающие услуги на коммерческой, частной основе. В то же время необходимо помнить и осознавать, что ни в одной из стран, практикующих аграрное консультирование, формирование ИКС не начиналось с организации частного консультирования. Возникновение консультационных служб, как правило, — это реакция на кризис экономики и сельского хозяйства. После того, как государственной информационно-консультационной службой вносился определенный вклад в стабилизацию экономического положения отрасли, появлялись предпосылки к переходу к самостоятельному возмещению затрат на консультационные услуги товаропроизводителями. Особенностью Беларуси является отсутствие системы государственного консультирования, что в свою очередь стимулировало возникновение и развитие частных аграрных консультационных фирм, которые, несмотря на ограниченность своих ресурсов и доходов, выполняют ряд функций посредников в освоении инноваций на селе.

Консультирование на платной основе/частная консультационная фирма имеют как свои преимущества, так и свои слабые стороны. К преимуществам может быть отнесено следующее:

- работа, как правило, организована более эффективно и менее бюрократично, чем в государственной структуре;
- частная фирма может лучше осуществлять поиск и привлекать более квалифицированных специалистов;
- обеспечивается более профессиональное содержание консультаций или, при необходимости, их специализированный характер;
- имеет место более высокая ответственность консультанта за результаты своей работы и стремление к достижению целей фирмы;
- советы частных консультантов более практичны и эффективны, чем полученные от государственных служащих ввиду отсутствия конфликта интересов и усиления их направленности на проблемы пользователей, что повышает эффективность взаимоотношений между консультантом и клиентом;
- платность консультаций стимулирует товаропроизводителей к следованию рекомендациям консультантов.

В то же время:

- сотрудники службы в соответствии со своими служебными обязанностями должны обеспечивать реализацию интересов фирмы, которые могут не совпадать с интересами товаропроизводителей;

- консультации товаропроизводителям даются сотрудниками службы только в той области, в которой работает фирма. При этом трудно ожидать от консультантов объективных оценок продукции и технологий конкурирующих фирм;

- возможность участвовать в формировании аграрной политики с целью решения проблем товаропроизводителей отсутствует;

- стимулирование товаропроизводителей к обмену опытом взаимодействию и совместному решению проблем практически является весьма ограниченной;

- взимание платы за услуги может снизить доступность сельскохозяйственных консультационных услуг для товаропроизводителей с низкими доходами и из зон рискованного земледелия.

Сравнительный анализ в подходах к оказанию консультирования сельскохозяйственных товаропроизводителей приведен в таблице.

Таблица – Сравнительный анализ организации консультирования государственной и частной службами*

Критерий сравнения	ИКС на государственной основе	ИКС преимущественно на коммерческой основе
Цель деятельности службы	Информирование, обучение, помощь в реализации отдельных технологических элементов и проектов	Повышение экономической эффективности предприятий
Организационно-правовые формы и условия формирования	Государственные учреждения, государственные унитарные предприятия, при вузах и научно-исследовательских институтах, создаются централизованно	Коммерческие (ООО, ЗАО), некоммерческие юридические лица (потребительские обслуживающие кооперативы, фонды, некоммерческие партнерства), создаются децентрализованно
Основа для принятия решений клиентом	Готовое решение, предоставляемое консультантом	Привлечение клиента для формулирования задач, влияние консультанта на мотивацию принимаемого решения
Постоянство целей	Структура и задачи службы неизменны в длительном промежутке времени	Структура и задачи службы корректируются в зависимости от масштабов и сложности проблем консультирования
Подготовка консультантов	Консультанты – специалисты органов государственного и регионального управления АПК, преподаватели	Специально подготовленный профессиональный консультант, работающий на постоянной основе
Контроль освоения новаций	Отсутствует системный контроль	Системный производственно-технологический и экономический контроль, постоянная обратная связь

*по результатам анализа научных и практических публикаций России и Украины

Проведенный анализ свидетельствует о том, что частные консультационные фирмы демонстрируют более высокую эффективность, связанную более высокой мотивацией и, как следствие, адаптивностью. Это свидетельствует в пользу их более высокого потенциала с точки зрения выполнения посреднических функций на пути от науки к производству.

Как показывает мировая практика консультирования, владение новой информацией не гарантирует освоения новшества. Консультант и специалист в сотрудничестве должны выработать способы освоения новшеств и решения проблем. Требуется особая среда взаимоотношений, базирующихся на доверии друг к другу. Такие взаимоотношения могут быть выработаны только на основе долгосрочного консультационного сотрудничества. Такое сотрудничество позволяет придать инновационным проектам адресность и реализовывать проекты по приемлемым затратам, что выгодно, прежде всего, клиентам.

Системное консультирование профессиональными консультантами может рассматриваться как условие эффективного освоения новаций сельскими товаропроизводителями. В целях обеспечения управляемости сельскохозяйственными предприятиями в эффективном режиме необходима новая модель системных отношений, соответствующая сложности внешней и внутренней среды предприятия. Внедренческая деятельность профессиональных консультантов реализует не только выгоды, заложенные в

новациях, но и создает условия для их тиражирования через обучение специалистов в других предприятиях.

На первых этапах реализации инновационного процесса использовать все резервы предприятия управленческого, технологического, трудового, финансово-экономического характера. При этом консультанты используют специальную методику доведения рекомендаций по освоению новаций и приводят убедительные аргументы в пользу таких новаций. Модель освоения новаций на основе консультирования предусматривает решение проблем в рамках некоммерческого партнерства, исходя из потребностей товаропроизводителей. При таком подходе служба становится частью формируемой, жизнеспособной, управляемой системы инновационного обеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей, способствующей выработке, прохождению и реализации инновационных управленческих решений.

Поддерживая подготовку профессиональных консультантов и содействуя созданию негосударственных, коммерческих и некоммерческих служб, государство решает часть задач управления инновационным процессом, так как через такие службы товаропроизводители легче решают вопросы эффективности производства. В деятельности аграрных консультантов, в особенности на платной основе, формы и методы освоения новаций приобретают системное взаимодействие и системный характер, побуждающий сельскохозяйственные предприятия к освоению новаций.

Проведенные исследования показывают, что Беларуси также необходима новая система освоения новаций в сельском хозяйстве, построенная на долгосрочном сотрудничестве предприятий и внедренческих структур в лице консультационных служб. Именно таким подходом может быть обеспечено инновационное развитие сельского хозяйства и экономический подъем в отрасли.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ДЕЛОПРОИЗВОДСТВО»

Занкович Е.П., к.ф.н., доцент

Кардинальные перемены, происходящие в современном образовании: смена образовательных парадигм, внедрение личностно-ориентированного подхода к обучению, моделей развивающих педагогических технологий — делают крайне актуальной задачу обеспечения качества знаний студентов. В условиях рыночной экономики и в рамках Болонского соглашения знания современного студента должны обладать определенными конкурентными преимуществами, конкурентоспособностью.

Контроль качества знаний студентов является одним из основных элементов оценки качества образования, важнейшим компонентом педагогической системы и частью учебного процесса. В объективной оценке качества знаний специалистов должны быть заинтересованы все субъекты педагогической деятельности.

Обучение может быть результативным только тогда, когда учебная работа систематически и глубоко контролируется, когда сами студенты постоянно видят результат своей работы. При отсутствии такого контроля в процессе усвоения учебного материала студенты не знают подлинного уровня своих знаний, слабо представляют свои недоработки. Между тем, анализ практики традиционного обучения обнаруживает стихийность, нерациональное использование методов и форм оценки знаний, отсутствие дидактической целенаправленности, систематичности в проведении контроля, произвольность разработки каждым педагогом своей системы проверочных заданий. Небольшое количество вопросов не позволяет объективно проверить весь курс; вопросы часто не являются отражением тех знаний, умений и навыков, которые необходимо сформировать.

Сегодня компетентностный подход в обучении широко обсуждается научной и педагогической общественностью и формируется как отклик сферы образования на запросы внешнего мира (рынка труда, социальной сферы и т.д.). Он формирует систему требований к организации образовательного процесса, которые направлены на усиление его практикоориентированности, повышение роли самостоятельной работы студентов по разрешению задач и ситуаций, моделирующих социально-профессиональные проблемы,

формирование у выпускников способности действовать в изменяющихся жизненных условиях. В последнее время в профессиональном образовании стало особенно резко проявляться несоответствие между требованиями рынка труда и качеством подготовки выпускников. Актуальность проблемы связана сегодня с тем, что необходима такая парадигма образования, которая позволит обучающимся не только запоминать информацию, но и использовать ее алгоритмы для решения производственных проблем. Прежде всего, подготовить обучающегося к самостоятельному обозначению проблемы, нахождению информации для ее решения, оцениванию альтернатив, достижению положительных результатов, а так же и разработке новых решений проблем.

В целях обеспечения качества обучения применяются инновационные технологии, которые предполагают и изменение системы оценивания.

Отечественная и зарубежная практика показывает перспективность модульного обучения, которое характеризуется алгоритмизацией учебной деятельности, структурированием предметного содержания, индивидуальностью (учитываются индивидуальные особенности обучающегося), гибкостью, самостоятельностью (возможность самообразования, саморазвитие) и является личностно-ориентированной технологией обучения, основанной на компетентности.

Для внедрения модульной технологии в учебный и образовательный процесс необходим комплексный подход, который предусматривает специальную подготовку педагогических работников, разработку предметных модулей, дидактических и методических средств, оценку качества эффективности модульного обучения, как для студентов, так и для педагогов.

Методологической основой модульного обучения являются психологическая готовность, педагогическое мастерство, программное и дидактическое обеспечение, педагогические исследования (диагностика и мониторинг).

В работе по внедрению в образовательный процесс модульной технологии центральным моментом являются такие формы организации учебной деятельности, в основе которых лежит самостоятельность и ответственность за результаты труда самих обучающихся. Таким образом, происходит смещение односторонней активности преподавателя на активность, самостоятельность и ответственность обучающегося. Преподаватель при этом выступает в роли организатора учебного процесса на проблемной основе, действуя, скорее как руководитель (администратор) и партнер (заказчик), чем как источник готовых знаний и директив для студентов.

Одной из особенностей модульной технологии обучения является возможность управлять процессом усвоения знаний на основе четкой систематизации и структуризации курса [4]. Этот подход позволяет заложить в каждую составную часть учебной программы весовой коэффициент и на этом построить системный подход к оценке знаний.

Рассмотрим систему контроля качества знаний студентов в рамках используемой модульной технологии обучения и являющейся одной из основных составных единиц новой системы образования. Важнейшей составляющей этой системы является рейтинговая система оценки знаний. Она позволяет реализовывать механизмы обеспечения качества и оценки результатов обучения, активизировать учебную работу студентов, у которых появляются стимулы управления своей успеваемостью [3].

В таблице представлены возможные типы учебных действий и их оценка. Каждый из типов учебных действий имеет четко установленную систему оценок, которая доведена до студентов.

Таблица

Типы учебных действий	Баллы
Посещение лекций и практических занятий	1 балл за 1 занятие
Выполнение лабораторных работ	От 9 до 18 баллов за 1 работу
Выполнение контрольной работы из 10 задач	От 36 до 70 баллов
Промежуточное тестирование по модулю	От 15 до 36 баллов
Итоговое тестирование	От 30 до 72 баллов
Зачет, экзамен	От 14 до 28 баллов

Однако просто рейтинговая система, хотя и стимулирует работу студентов, но не является обучающей системой. Если каждый из типов учебных действий разбить на шаги, то обучаемый, следуя этим шагам и набирая за их выполнение баллы в рейтинге, придет к пониманию назначенных требований за определенное действие, так как оно стимулируется. Таким образом, обучаемый сам выступает экспертом по отношению к процессу обучения. Анализируя пройденные обучающие шаги, он понимает, за что получил определенную оценку, может в дальнейшем исправить свои недоработки, в чем собственно и заключается процесс повышения качества знаний.

Данная структурированная система оценок позволяет видеть требования, предъявляемые к тому или иному учебному действию, поскольку все действия и их оценка представлены в таблицах.

В свою очередь, система оценки уровня усвоения знаний и умений должна быть адаптирована к базе знаний.

Предлагаемая система эффективна по ряду причин:

- во-первых, она учитывает текущую успеваемость студента и тем самым значительно активизирует его самостоятельную работу;

- во-вторых, более объективно и точно оценивает знания студента за счет использования бальной шкалы оценок;

- в-третьих, создаст основу для дифференциации студентов, что особенно важно при переходе на многоуровневую систему обучения;

- в-четвертых, позволяет получать подробную информацию о выполнении каждым студентом графика самостоятельной работы;

- в-пятых, возможности более объективного и глубокого анализа степени усвоения отдельных фрагментов учебной программы;

- и самое главное, позволяет студенту самому видеть результаты своего уровня подготовки и управлять этими результатами [3].

Рассмотрим оценку качества знаний студентов при изучении дисциплины «Делопроизводство».

Рабочей программой курса для студентов всех специальностей предусмотрено проведение занятий в объеме 34 часов, в том числе 17 часов лекционных занятий и 17 — практических занятий. Форма контроля знаний по окончании курса — зачет.

Комплексной целью изучения дисциплины является освоение основных теоретических понятий, а также выработка практических навыков и умений в области документирования и организации работы с организационно-распорядительными документами на предприятии.

Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с местом делопроизводства в структуре управленческого труда;
- формирование умения ориентироваться в основных нормативных правовых актах и методических материалах по делопроизводству;
- изучение и освоение правил оформления реквизитов и организационно-распорядитель-ных документов;
-ознакомление с кадровым делопроизводством;
-познакомить с особенностями организации процесса документооборота в учреждениях, организациях.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

На репродуктивном уровне — знать меры административной ответственности за нарушение законодательства в области делопроизводства и архивного дела; основные законодательные акты, стандарты и методические документы Республики Беларусь в области делопроизводства; требования к правилам составления и оформления организационно-распорядительных документов; общие правила организации работы с входящими, исходящими и внутренними документами, а также документами, содержащими коммерческую тайну.

На продуктивном уровне — уметь проектировать макеты различных видов бланков; составлять и оформлять организационно-распорядительные документы, обрабатывать входящие и исходящие документы; формировать и оформлять дела, строить тексты машинописного и принтерного оформления;

На творческом уровне — уметь моделировать ситуации, связанные с составлением необходимых документов.

Учебный курс «Делопроизводство» можно разделить на 3 основных модуля и 3 модуля вспомогательного порядка.

Три основных модуля охватывают теоретическое содержание учебного материала. Они идут под номерами (М-1...М-3).

Три модуля вспомогательного порядка являются обязательными, благодаря им учебный курс получает завершенный вид.

Модуль нулевой *(М-0)* служит введением в изучение курса (обозначает комплексную цель, роль документов в жизни человека и общества, представляет структуру курса, основные понятия и систему контроля полученных знаний).

Модуль-резюме (М-R) дает обобщение курса.

Модуль-контроль *(М-К)* обеспечивает итоговый контроль по курсу.

Графическую схему курса «Делопроизводство» можно представить следующим образом:

Модульный состав курса «Делопроизводство»

М-0 М-1 М-2 М-3 М-R М-К

М-0 – Введение. Цель и задачи курса.

М-1 – Оформление реквизитов документов.

М-2 – Составление организационно-распорядительных документов.

М-3 – Организация работы с документами.

М-R – Резюме. Обобщение.

М-К – Итоговый контроль (зачет по курсу).

Студенты к сдаче зачета должны прослушать курс лекций, выполнить практические задания. Практические занятия проводятся преподавателем в компьютерном классе. Результатом изучения курса будет сдача зачета, его можно провести в виде тестового контроля.

Количество часов, которое отводится на изучение данной дисциплины, небольшое, поэтому студентам приходится во многом работать самостоятельно.

Важную роль в этом играет управляемая самостоятельная работа (УСР). Она позволяет расширить арсенал знаний студентов, способствует развитию его познавательных и творческих интересов, позволяет каждому проявить свои потенциальные возможности. Сегодня важной задачей высшей школы является не только подготовка квалифицированного специалиста в определенной сфере, но и, что особенно актуально, настроить его на самообразование, что в дальнейшем сыграет немаловажную роль в его профессиональной карьере.

В педагогической практике существуют разные формы контроля качества знаний: опрос, письменная контрольная работа, самостоятельная работа и др. Они дают возможность оценить усвоенный материал, определить «слабые» места в знаниях обучающихся, однако все они имеют существенный недостаток — субъективную оценку. Этот недостаток может исправить относительно новая форма — тест.

Тестирование является одной из наиболее продуктивных форм проведения контроля. Тесты применяются на всех этапах процесса образования. С их помощью эффективно обеспечивается предварительный, текущий, тематический и итоговый контроль знаний, умений, учет успеваемости, академических достижений. Однако не все тесты могут дать желаемый результат.

У преподавателей есть различные мнения по поводу использования тестовой формы контроля знаний. Одни рассматривают его как средство технологизации учебного процесса, другие — как средство снижения роли преподавателя.

На наш взгляд, основная роль тестирования — определение уровня знаний студентов. Поэтому ключевой принцип, при помощи которого достигается поставленная цель, — принцип значимости материала, который включен в тест, потому что именно наиболее важные разделы дисциплины формируют прочные, а не фрагментарные знания.

Ключевым элементом в любом тесте является учебное задание, оно может формулироваться в виде вопроса, ситуации, проблемы и т.д. На примере элемента теста по дисциплине «Делопроизводство» рассмотрим структуру итогового теста. Тест состоит из разделов, в состав которых входят задания различного типа.

В каждом разделе тестов нужно выполнить определенный вид задания:

- *в первом разделе* необходимо содержанию определения подобрать по смыслу сам термин определения:

1. Под ... понимается вся совокупность работ со служебными документами в учреждениях, организациях и на предприятиях, т.е. деятельность аппарата управления, охватывающая вопросы документирования и организации работы с документами в процессе осуществления им управленческих функций.

2. Носителем информации (т.е. результатом отражения фактов, событий, предметов, явлений объективной действительности и мыслительной деятельности человека) выступает ... .

3. Каждый документ состоит из отдельных составляющих его элементов, получивших название ... .

4. Совокупность реквизитов, определенным образом расположенных в документе, составляет его ... .

5. ... охватывает все процессы, относящиеся к созданию необходимой для осуществления управленческих действий информации на различных носителях по установленным правилам и т.д.;

- *во втором разделе* требуется указать: верно ли следующее утверждение, если вариантов ответа несколько, то отметить, какое из них наиболее верное:

1. Датой документа является:

- Дата его подписания;
- Дата его утверждения;
- Дата события, которое в нем зафиксировано;

- *в третьем разделе* надо найти единственно верный ответ из нескольких:

1. Дата документа при завершении его оформления проставляется:

1.1 В верхней заголовочной части листа ниже реквизита "название вида документа";

1.2 В средней части документа, сразу после текста;

1.3 В нижней части документа, перед отметкой об исполнении документа и направлении его в дело.

2. Реквизит "гриф ограничения доступа к документу" располагается:

2.1 Только на бланке для писем, фактов;

2.2 В правом верхнем углу документа выше реквизитов "Адресат" и "Гриф утверждения";

2.3 В правом верхнем углу документа после 40 печатных знаков от границы левого поля и т.д.;

- *в четвертом разделе*: потребуется вставить ключевое слово в каком-либо понятии:

1. Акты составляются ... , постоянно действующей или назначенной по указанию ... .

2. Акты оформляются на общем бланке, если являются ... документами фирмы.

3. Если акт является ... документом, то он должен содержать юридический адрес фирмы;

- *в пятом разделе* необходимо построить или структурную схему, или форму, или модель на определенный вид работ:

1. Составить схему составления документов при приеме на постоянную работу.

2. Составить схему составления документов при увольнении работников.

3. Составить схему порядка оформления документов при переводе работника на другую должность.

4. Составить форму "внутренняя опись документов, имеющихся в личном деле" и т.д.

На каждый пункт разделов необходимо дать полный и правильный ответ.

Результаты решения заданий приводятся по форме:

Номер раздела	Номер правильного ответа	Оценка ответа (заполняется преподавателем)

После тестовых заданий приводится список рекомендуемой литературы, изучение которой позволит найти правильные ответы на поставленные в работе вопросы.

При выполнении этих заданий студенты самостоятельно выбирают методы и способы обработки информации для решения конкретных проблем. Это способствует системному восприятию изучаемого курса.

Оценка знаний студентов, их умений и навыков является ключевым фактором учебно-воспитательного процесса. Основная цель оценки — это определение качества достижений, а качество достижений зависит во многом от квалификации преподавателя, от того, насколько верны методы оценки, насколько подготовлен к процессу оценивания студент.

В настоящее время очень много методов оценки достижений студентов, но все они, на наш взгляд, должны основываться на определенных требованиях:

- уже на стадии формулирования результатов обучения следует запланировать методы контроля и оценки;
- должно быть обеспечено четкое описание результатов обучения;
- ориентация на результаты влечет за собой освоение новых методов преподавания, обучения и оценивания;
- проверку уровня сформированности компетенций надо осуществлять с помощью моделирующих (стимулирующих) упражнений, тестов на готовность и пригодность, анкетирования, интервьюирования, групповых дискуссий, презентаций;
- студенты позитивно воспринимают современные формы контроля и их мотивирующее воздействие [1].

Создание систем по оценке качества усвоения знаний и завершенности процесса обучения предполагает, прежде всего, учет следующих основополагающих принципов:

- изменение роли и функции преподавателя, превращение его в специалиста-консультанта, что добавляет новую обязанность в его преподавательской деятельности;
- отказ от поточного метода обучения и переход к индивидуальной подготовке специалиста;
- перенос центра тяжести учебного процесса на самостоятельную работу студентов;
- подготовка учебно-методического комплекса на основе учета особенностей компьютерной технологии обучения;
- отказ от традиционных форм контроля и внедрение индивидуального индекса, в котором резко возрастает роль текущего, рубежного и итогового контроля знаний, умений и навыков.

В соответствии с современными тенденциями развития общества для системы образования все более характерными становятся такие принципиально новые черты, как динамизм и вариативность. Такие преобразования требуют изменения содержания подготовки, инновационных подходов к обучению, а так же и новых подходов к оценке полученных результатов. Возникает необходимость пересмотра подходов к подготовке квалифицированных специалистов, переориентации специальностей в соответствии с потребностями производственных структур, учитывая, что качество образования представляет единство качества процесса и качества результата.

Байденко, В.И. Болонский процесс: Проблемы, опыт, решение / В.И. Байденко – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов. – 2006. – 112 с.

Беспалько, В.П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалиста: Учебно-методическое пособие / В.П. Беспалько, Ю.Г. Татур. – М.: Высшая школа, 1989. – 149 с.

Сазонов, Б.А. Болонский процесс: актуальные вопросы модернизации российского высшего образования: Учебное пособие / Б.А. Сазонов. – М.: ФИРО, 2006. – 184 с.

Сафонова, Т.Н. Проектирование и реализация модульной технологии обучения / Т.Н. Сафонова // Труды 5-й международной научно-практической Интернет-конференции «Преподаватель высшей школы в XXI веке» – Ростов н/Д: Рост. гос. ун-т путей сообщения – 2007. – Сб. 5. – Ч. 1. – С. 394 – 399.

Сафонова, Т.Н. Модульные технологии в образовании. Физика / Т.Н. Сафонова // http://www.safonova-modul.siteedit.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ И ОПЫТ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ

Морозова И.М., к.ф.-м.н., доцент, Кемеш О.Н., Лобанок Л.В.

Достижения цели обучения в первую очередь зависит от организации и выбора вида обучения. При подходе, с практической точки зрения, к реализации учебного процесса

кафедра высшей математики БГАТУ пользовалась несколькими критериями:
цель и результаты обучения;
содержание изучаемого материала и его образовательные развивающие способности;
анализ прогнозируемых учебных ситуаций, способов общения;
уровень подготовки, развития и степень интереса к математике;
объективность оценки знаний, учитывающая все достижения студента.

Всякий учебный процесс неразрывно связан с процессом его диагностирования, который использует различные формы и виды контроля.

В своей статье остановимся на характеристике и некоторых аспектах функционирования нетрадиционной формы контроля — рейтинговой системе, на примере ее использования на кафедре высшей математики БГАТУ.

Рейтинг — численная характеристика какого-либо качественного понятия. Как правило, под рейтингом понимается «накопительная оценка» или «оценка, учитывающая предысторию». В вузовской практике рейтинг — это некоторая числовая величина, выраженная, как правило, по многобалльной шкале (например, 20-ти балльной или 100-балльной) и интегрально характеризующая успеваемость и знания студента по одному или нескольким предметам в течение определенного периода обучения (семестр, год) [1].

В своей совокупности рейтинг подразделяется на различные виды, регулирующие порядок изучения учебной дисциплины и оценку ее усвоения. В их числе:
рейтинг по дисциплине, учитывающий текущую работу студента и его результаты на экзамене (зачете);
совокупный семестровый рейтинг, отражающий успеваемость студента по всем предметам, изучаемым в данном семестре;
заключительный рейтинг за цикл родственных дисциплин, изучаемых в течение определенного периода;
интегральный рейтинг за определенный период обучения, отражающий успеваемость студента в целом в течение какого-то периода обучения.

Одной из особенностей рейтинговой системы является возможность варьирования ее параметров. Заданные значения этих параметров, т.е. «правила игры» учащемуся объявляются заранее, и они не меняются в течение срока формирования рейтинга.

Эффективное функционирование рейтинговой системы возможно с одновременным применением в учебном процессе модульной технологии обучения. В основе модульного подхода к обучению лежат следующие процессы: *управление, информирование, индивидуализация*. Основными компонентами, перечисленных выше процессов, являются учебный материал, действия учащегося по его усвоению, формы контроля.

Суть модульной системы обучения состоит в следующем. Учебная программа формируется из набора блоков, содержащих модули. Каждый блок — логически завершенная самостоятельная часть, состоящая из родственных дисциплин или даже одной дисциплины, предполагающая выходной контроль. Он обеспечивает диагностику готовности и уровня обученности учащегося при прохождении каждого блока. Модуль предполагает собственное содержание, и свои методические разработки какого-то одного предмета или раздела учебной дисциплины, процесс изучения которого так же систематически контролируется в течение всей учебной деятельности. Блочно-модульная система обучения (БМСО) предполагает возможность выбора блоков для изучения, ориентируясь на конкретную специальность, а также учитывает индивидуальные, интеллектуальные и личностные особенности обучаемых.

В рамках модуля обучение осуществляется по следующему алгоритму: теоретическое знакомство с новым материалом – практическое подтверждение основных положений, предназначенных для изучения – углубление, обобщение и систематизация знаний и умений – текущий контроль знаний и умений – рубежный контроль результатов изучения. Изучение материала модуля завершается обязательным рубежным контролем.

Объединившись вместе, рейтинговая и модульная системы образуют так называемую модульно-рейтинговую систему обучения (МРСО), целью которой является не только организация усвоения знаний и применения их при решении практических задач студентами, но и формирование у учащихся адекватной самооценки. МРСО позволяет:

осуществлять самообучение и самоконтроль;
регулировать темп работы;
регулировать содержание учебного материала;
проверять полученные знания, после каждого модуля;
организовывать разноуровневый подход к обучению (репродуктивный, продуктивный, творческий);
получать объективные оценки учебных достижений за счет рейтинговой системы, т.к. накопление рейтинга происходит в процессе применения разных видов контроля: предварительный, текущий, тематический, рубежный, итоговый, заключительный.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете (БГАТУ) уже более десяти лет на кафедре высшей математики используется МРСО.

Для формирования рейтинга студента на кафедре используется 60-балльная шкала оценки достижений, с учетом деления материала семестра на 3 тематических модуля.

Для определения рейтинга вводятся обязательные и поощрительные баллы.

Обязательные баллы студент должен получить за:
выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ);
выполнение практической контрольной работы;
написание теста (контрольного вопроса) по теории;

Поощрительные баллы студент может получить за:
отсутствие пропусков по неуважительным причинам на лекционных занятиях;
отсутствие пропусков по неуважительным причинам на практических занятиях;
качественное ведение конспекта, выполнение заданий управляемой самостоятельной работы;
участие в предметной олимпиаде;
участие в студенческих научных конференциях;
активную работу на практических занятиях (качественное выполнение самостоятельных заданий, математических диктантов, тестовых заданий, работа в качестве консультанта, т.е. ассистирование преподавателю);
самостоятельное изучение программного материала, написание рефератов.

Приводим примерную таблицу подсчета рейтинга студента по одному модулю. Количество баллов за перечисленные виды деятельности устанавливаются решением кафедры заранее до начала семестра. Так же утверждаются правила перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку, как по отдельному модулю, так и за семестр. Например, сумма обязательных баллов составляет 70% от максимального балла рейтинга студента. Оговаривается и минимальное количество баллов, ниже которого оценка деятельности студента за модуль считается неудовлетворительной. Критериями к назначению баллов за определенные виды деятельности являются требования к знаниям и уровню необходимой деятельности студентов, которые закреплены в нормативных документах (образовательных стандартах, учебных программах) специальности.

Таблица

	Вид деятельности студента	Баллы	% от максимального балла
Обязательные баллы	Выполнение ИДЗ	до 4	20%
	Практическая контрольная работа	до 5	25%
	Теоретическая контрольная работа	до 5	25%
	Посещение лекционных занятий	до 1	5%
	Посещение практических занятий	до 1	5%
Поощрительные баллы	Активная работа на занятии (оформление реферата, участие в математической олимпиаде, написание научной статьи)	до 3	15%
	Качественное ведение конспекта и выполнение управляемой самостоятельной работы	до 1	5%

Учет накопления баллов ведет преподаватель в специальной ведомости, и в конце каждого модуля, обязательно в установленном порядке, сообщает студентам оценку

результата их работы. Это дает возможность учащемуся осуществлять самоконтроль и корректировать свою дальнейшую работу по изучению дисциплины. Например, пересдать или досдать, в оговоренные сроки, те виды учебной деятельности, за которые выставляются обязательные баллы. По окончании семестра подсчитывается набранные баллы за три модуля, выставляется итоговая оценка и определяется рейтинг студента.

По утвержденным на кафедре правилам перевода рейтинговых баллов в оценку (по десятибалльной шкале оценки уровня знаний) студенты, которые получили итоговую оценку семестра «7» и выше, могут быть освобождены от итогового экзамена. Студенты, имеющие рейтинг ниже оценки «7», должны сдавать итоговый экзамен, тогда к сумме их рейтинга добавляются баллы, полученные на экзамене, и итоговая оценка получается при переводе суммы баллов семестра и экзамена. Но по желанию, студенты, освобожденные от экзамена, могут его сдавать, чтобы повысить в результате сдачи итогового экзамена свой рейтинг.

Преподаватель, принимающий итоговый экзамен, может предложить различные формы его сдачи, в зависимости от качественной структуры рейтинговой семестровой оценки (осуществляет разноуровневый подход).

Предлагается:

традиционная форма сдачи экзамена за семестр (ответ по вытянутому билету, в котором включены вопросы по трем изученным модулям);

пересдача «провального», с точки зрения преподавателя, модуля или с учетом желания студента (ответ по билету одного или двух модулей);

выполнение разноуровневых тестовых заданий.

Из опыта работы преподавателей кафедры высшей математики по МРСО хотелось бы указать достоинства и недостатки рассмотренной системы.

Возможности МРСО достаточно велики: организация стабильной работы студентов в течение семестра; формирование у них адекватной самооценки; наглядность оценивания знаний; стимулирование учащихся к самостоятельному изучению дисциплины; организация максимально объективного системного учета всех проявлений учебной деятельности студента.

Освобождение от итогового экзамена стимулирует студентов более активно и качественно работать в течение семестра. Уменьшаются пропуски занятий по неуважительным причинам, особенно лекций, улучшается качество ведения конспекта, активизируется самостоятельная работа студентов (подготовка рефератов, написание научных статей, выполнение индивидуальных заданий).

Студенты, сдавшие модуль, могут улучшить свои оценки за счет пересдачи модуля (модулей), как в семестре, так и на экзамене во время сессии. Рейтинговая система позволяет увидеть и качественную характеристику оценки знаний, это необходимо для того, чтобы поощрить добросовестных студентов и привлечь наиболее способных студентов к научно-исследовательской работе.

Как особое достоинство МРСО следует отметить возможность системы ослаблять психологическую нагрузку учащихся, которую испытывают бывшие школьники, став студентами. Система помогает быстрейшей адаптации студентов к условиям обучения в университете, так как, например, кафедра высшей математики работает со студентами 1-го и 2-го курсов (снятие «экзаменационного стресса»).

МРСО имеет и недостатки. Каждодневная индивидуальная работа со студентами требует дополнительного времени у преподавателя. И, даже имея достаточно подготовленную методическую базу для организации МРСО (на кафедре имеется комплекс учебных пособий в 4-х частях с разработанными аудиторными, индивидуальными домашними заданиями, самостоятельными и контрольными работами), необходимо ежегодно ее пополнять, усовершенствовать, порой и качественно видоизменять. К недостаткам можно отнести и дополнительную нагрузку на преподавателя, которая возникает из-за постоянного учета баллов.

Применение рейтинговой системы в рамках только одной дисциплины не позволяет использовать ее потенциал в полном объеме. Перевод всех учебных дисциплин на модульно–рейтинговую систему потребует пересмотра многих традиций организации учебного процесса. Контролирование, оценивание знаний и умений возникли на заре цивилизации и

являются непременными спутниками системы образования. Однако и по сегодняшний день проводятся дискуссии о смысле оценивания и его технологии. Изменение образования в соответствии с запросами современного общества должно сопровождаться изменениями стратегии обучения, т.е. необходимо создавать благоприятные условия для проявления и стимулирования всех участников образовательного процесса.

Кукушин В.С. Дидактика/ Кукушин В.С. – М. Ростов на Дону, 2003
Столяренко Л.Д., Столяренко В.Е. Психология и педагогика для технических вузов./ Л.Д Столяренко, В.Е. Столяренко - Ростов н/Д: "Феникс", 2001.
Зеер Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход/ Э.Ф. Зеер, А.М. Павлова, Э.Э. Сыманюк. - М., 2005.
Сериков В.В. Образование и личность. Теория и практика проектирования педагогических систем /В.В. Сериков. – М., 1999
Щуркова Н.Е. Педагогическая технология /Н.Е. Щуркова. – М., 2002.
Пионова Р.С. «Педагогика высшей школы», Минск, 2002.
И.Н. Кузнецов «Настольная книга преподавателя»,-Минск, 2005.

ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

М.Ф. Рыжанков, к.э.н., доцент, Л.А. Казакевич, к. ф.-м. н., доцент, Ю.А. Трусь

На кафедре менеджмента и маркетинга БГАТУ накоплен определенный опыт инновационных подходов к преподаванию управленческих дисциплин, позволяющий обеспечить системно-деятельностный подход к процессу обучения, который создает условия для формирования глубоких знаний. По блочно-модульной системе ведется преподавание ряда дисциплин: «Международная экономика», «Маркетинг», «Менеджмент», «Управление персоналом», «Стратегический менеджмент». Ее применение повышает заинтересованность студентов, стимулирует активную работу над учебным материалом, обеспечивает высокий уровень самостоятельности и систематический контроль на каждом этапе обучения. Особенностью блочно-модульного обучения является то, что учебный процесс разрабатывается как целостная система, состоящая из взаимосвязанных модулей, каждый из которых соответствует разделу или теме данной учебной дисциплины. Учебный модуль — законченный блок информации, в который входят целевой план действий, содержание учебного материала и руководство по его усвоению. Отработанная схема перехода на блочно-модульную систему включает пять этапов:

1. Разработка учебной модульной программы.
2. Комплексная постановка целей обучения к каждому учебному модулю.
3. Формирование учебно-информационного блока по каждому модулю.
4. Подготовка научно-теоретического материала модулей.
5. Обеспечение проведения контроля результатов обучения.

Разработка учебной программы — самый ответственный этап. Здесь важно правильно определить ее структуру и содержание, последовательность и количество учебных модулей в соответствии с целью изучаемой дисциплины. С методологической точки зрения целесообразно определить от трех до шести учебных модулей. Они формируются на базе типовой или базовой учебной программы. Необходимо учитывать связь отдельных тем, количество часов, выделяемых на их изучение, сложность учебного материала. Здесь следует придерживаться следующих принципов:

- *принцип историзма.* Изучение дисциплины должно иметь объективную историческую основу. Во вводном модуле следует показать исторические корни науки, раскрыть перспективы ее развития. В последующих модулях по мере необходимости предусматривается исторический экскурс, анализ динамики развития тех или иных идей;
- *принцип научности.* Содержание учебных модулей должно соответствовать современному состоянию науки. От реализации этого принципа зависит уровень профессиональной подготовки будущих специалистов, реальная возможность применения научных знаний на практике;
- *принцип систематичности и последовательности.* Он предусматривает

планирование учебных модулей и их содержания по определенной дидактической системе и логике с опорой на ранее усвоенные студентами знания, учет межпредметных связей;

- *принцип связи теории с практикой.* Изучение теоретических вопросов может предшествовать практическим занятиям, идти одновременно с ними или за ними. В управленческих дисциплинах особое внимание должно уделяться планированию работ исследовательского характера: наблюдения, экспертные оценки, анализ проблемных ситуаций, деловые игры;

- *принцип активности.* Важно предусмотреть использование разнообразных методических средств активизации познавательной деятельности студентов;

- *принцип самостоятельности студентов.* Доля самостоятельной работы студентов и в аудитории, и вне ее постоянно возрастает. Происходит сближение самостоятельной работы с научным поиском. Поэтому необходимо правильно спланировать объем и сложность самостоятельной работы по каждому модулю.

Разработанная учебная модульная программа является основой для осуществления блочно-модульной системы обучения и реализуется через проектирование учебно-методического комплекса по дисциплине.

При постановке комплексных целей обучения к каждому учебному модулю происходит конкретизация и детализация целей и задач дисциплины. Цели обучения включают две составляющие: научно-теоретическую (знания) и деятельностную (умения). Каждая составляющая описывается по трем уровням сложности: репродуктивному, продуктивному и творческому. Цели обучения должны быть направлены на:

- вооружение студентов необходимым объемом научных знаний и умений для будущей продуктивной профессиональной деятельности;
- развитие индивидуально и профессионально значимых качеств личности и ценностей;
- формирование потребности и готовности к продолжению самообразования, так как в современных условиях учреждение образования не может дать студентам знания на всю жизнь.

На основе дидактических целей и содержания изучаемого материала идет формирование учебно-информационного блока по каждому модулю. При этом выделяются этапы познавательной деятельности: знакомство с новым материалом; углубление, обобщение и систематизация знаний и умений; контроль и коррекция результатов обучения.

Учебно-информационные блоки по модулям управленческих дисциплин включают в себя комплексную цель модуля, количество часов на модуль, тип и вид занятия, базовые проблемы, излагаемые на занятии, вопросы управляемой самостоятельной работы (количество часов и форма контроля), научно-методическое обеспечение.

Распределение часов модуля на лекционные, практические (семинарские) занятия и на самостоятельную работу студентов зависит от специфики изучаемого материала, используемых средств и методов обучения. Как показывает практика, в управленческих дисциплинах на лекционные и практические занятия по каждому модулю целесообразно отводить одинаковое количество часов. Управляемая самостоятельная работа студентов может занимать до 20 %. Наряду с традиционными средствами обучения (учебники и учебные пособия, учебно-методические и наглядные пособия, справочники) в учебном процессе важное место принадлежит и техническим средствам обучения (персональные компьютеры, мультимедийное оборудование). Что касается методов изложения учебного материала, то их спектр сегодня весьма разнообразен:

- теоретико-информационные (устное логически целостное изложение учебного материала, устное диалогически построенное изложение, рассказ, объяснение, дискуссия, консультирование, аудиовидеодемонстрация);
- практико-операционные (упражнение, алгоритм, решение задач, опыт, эксперимент, деловая игра);
- поисково-творческие (наблюдение, эксперимент, «лабиринт», «мозговая атака», «аквариум», бригадный метод, творческий диалог, анализ конкретных ситуаций, кейс-метод и др.).

Важнейшим этапом обеспечения перехода на блочно-модульную систему обучения, обеспечивающим эффективное ведение учебного процесса, является подготовка научно-теоретического материала. Здесь важно обеспечить студентов учебной и методической литературой и, прежде всего, учебно-методическим комплексом. Его материал по

управленческим дисциплинам формируется на основе учебно-информационного блока по каждому модулю и включает в себя лекционный материал (план лекции, словарь новых понятий, теоретический материал, контрольные вопросы), материал к практическим (семинарским) занятиям (учебный материал, контрольные вопросы, практическое задание, порядок его выполнения), методические рекомендации по управляемой самостоятельной работе (задание, порядок его выполнения, список литературы).

Лекция является ведущей формой организации обучения. На ней осуществляется передача студентам фундаментальных и прикладных знаний с их теоретическим анализом. Это последовательное изложение учебного материала, которое не сводится к пересказу учебника или других литературных источников. Лекция — это личное научно-педагогическое творчество преподавателя в определенной области знаний и всегда носит авторский характер. Для лекции характерен большой объем учебного материала, фундаментальность, сложность логических построений, доказательств и обобщений. В начальном модуле используется вводный тип лекции, затем идут лекции систематического курса, а в завершающем модуле — лекция итогового типа. Лекционный материал должен рассматриваться как опорный конспект и иметь четкую структуру, глубину и научность содержания, доказательность и убедительность.

Материал практических занятий должен быть направлен на углубление и закрепление знаний, формирование умений интеллектуально-познавательной, трудовой, профессиональной деятельности. Практические занятия могут устными, письменными, аудиовизуальными (с использованием персонального компьютера). Они должны обеспечивать органическую связь с теорией, самостоятельность и активность студентов, реализация поставленных целей и задач обучения по каждому модулю.

Особая роль в блочно-модульной системе обучения отводится управляемой самостоятельной работе студентов. Она хорошо воспринимается студентами, поскольку способствует самостоятельному приобретению знаний, развитию образовательного потенциала и позволяет снизить аудиторную нагрузку. Положительный результат наряду с изучением и конспектированием теоретического материала, подготовкой докладов и рефератов дают формы управляемой самостоятельной работы студентов, направленные на решение комплексных практических задач творческого характера. Это проведение экспертных оценок проблемных ситуаций, видеозапись и анализ учебной и производственной деятельности, составление опросных листов для проведения исследований, наблюдение и моделирование управленческих процессов.

Учебно-методический комплекс выдается студенту на весь семестр, что позволяет ему планировать подготовку к занятиям и самостоятельно изучать отдельные темы.

Завершающий этап посвящен формированию материалов для проведения контроля результатов обучения. По каждому учебному модулю проводится контроль в соответствии с уровнем сложности видов деятельности (репродуктивный, продуктивный и творческий). Контроль репродуктивного уровня обучения осуществляется путем проведения текущих опросов на практических (семинарских) занятиях и тестирования (письменного и электронного). Контроль продуктивного уровня обучения осуществляется путем оценки работы студентов, когда ими решаются нетиповые задачи, включающие цель. Контроль творческого уровня обучения осуществляется путем оценки работ, содержащих элементы исследований, основанные на самостоятельной постановке цели и поиске путей ее достижения на основе получения новых знаний. В качестве примера можно привести разноуровневые задания для контроля результатов изучения модуля «Разработка и реализация стратегии организации» по дисциплине «Стратегический менеджмент».

На репродуктивном уровне контроль проводится с использованием разработанных электронных тестов, включающих задания на узнавание и воспроизведение по памяти. Здесь применяются следующие виды тестовых заданий:

- альтернативные;
- на различение;
- на установление соответствия;
- на установление правильной последовательности;
- на дополнение с ограничением ответа (подстановка).

1. Тест на узнавание; вид тестового задания — альтернативный.

Выберите один правильный ответ.

Стратегия для организации и сфер ее деятельности в целом — это …

а) деловая стратегия;

б) корпоративная стратегия;

в) функциональная стратегия.

2. Тест на узнавание; вид тестового задания — на различение.

Выберите все правильные ответы.

Объектами стратегического менеджмента в отношении персонала являются:

а) сотрудники организации;

б) миссия организации;

в) условия труда;

г) структура персонала;

д) внутренняя среда организации.

3. Тест на узнавание; вид тестового задания — на установление правильной последовательности.

Укажите правильную последовательность этапов.

Процесс разработки стратегии организации включает в себя следующие основные этапы:

а) анализ портфеля организации;

б) анализ текущей стратегии;

в) оценка стратегии;

г) выбор стратегии.

4. Тест на узнавание; вид тестового задания — на установление соответствия.

Установите соответствие понятий с их основными признаками:

Понятия	Основные признаки понятия
а) Стратегия ликвидации б) Стратегия сокращения	1. Ориентация на максимальную прибыль в краткосрочной перспективе. 2. Прекращение дальнейшего ведения бизнеса из-за его нецелесообразности. 3. Поиск возможностей по уменьшению издержек.

5. Тест на воспроизведение по памяти; вид тестового задания — на дополнение с ограничением ответа (подстановка).

Пользуясь представленным ниже рядом понятий, вставьте пропущенные слова и получите правильное определение.

… — создание необходимых предпосылок для успешной реализации стратегии, перевод организации в такое состояние, в котором она будет готова к проведению стратегии в жизнь.

а) Установление целей.

б) Разработка стратегии.

в) Стратегические изменения.

г) Принятие стратегических решений.

На продуктивном уровне контроль проводится с использованием заданий на воспроизведение, основанное на понимании и применении знаний в знакомой ситуации. Здесь применяются тестовые задания на свободно конструируемый ответ и типовые задачи.

1. Тест на воспроизведение, основанное на понимании и применении знаний в знакомой ситуации; вид тестового задания — на свободно конструируемый ответ.

Выявите существенные различия между стратегией обратной вертикальной интеграции и впереди идущей вертикальной интеграции.

2. Тест на воспроизведение, основанное на понимании и применении знаний в знакомой ситуации; вид тестового задания — типовая задача.

Открытое акционерное общество «Березовский сыродельный комбинат» производит более 140 наименований молочной продукции. Предприятие является одним из крупнейших производителей твердых сычужных сыров, масла сливочного, мороженого, майонезов, цельномолочной продукции, плавленых сыров, сухих молочных продуктов, а также

сгущенных консервов. При производстве используются только натуральные ингредиенты. Освоен выпуск пробиотических продуктов с бифидобактериями: «Активил», биойогурт «Идеал», кефир фруктовый «Экзотика». На комбинате ведется строгий контроль качества выпускаемой продукции.

Какой тип базисной стратегии развития бизнеса реализует ОАО «Березовский сыродельный комбинат»?

На творческом уровне студент должен уметь классифицировать и систематизировать основные понятия кадрового потенциала, проводить оценки и применять знания и умения в практической деятельности. Контроль проводится с использованием заданий на применение знаний в незнакомой ситуации и на добывание новых знаний. Здесь применяются проблемные задания, нетиповые и научно-исследовательские задачи.

1. Задание на применение знаний в незнакомой ситуации; вид тестового задания — проблемная задача.

Что будет, если при выработке стратегии организации не учитывать имеющиеся финансовые ресурсы?

2. Задание на применение знаний в незнакомой ситуации; вид тестового задания — нетиповая задача.

Предложите методику анализа состояния отрасли и позиции организации в отрасли как ключевого фактора, учитываемого при выборе стратегии.

3. Задание на добывание новых знаний; вид тестового задания — научно-исследовательская задача.

Проведите анализ взаимосвязи стратегии бизнеса и кадровой стратегии конкретной сельскохозяйственной организации (например, которая являлась базой производственной практики).

Итоги контроля обучения позволяют своевременно выявить степень усвоения материала студентами и, в случае необходимости, скорректировать учебный процесс. Материал текущего учебного модуля студент получает право сдать только после усвоения материала предыдущего модуля на всех уровнях.

Анализ применения блочно-модульной системы обучения показал, что успеваемость студентов существенно повысилась. Так, например, из 29 студентов 4 курса (группа 44 им), обучающихся по специальности "Менеджмент", в осеннем семестре по дисциплине "Управление персоналом" лишь четверо не в срок выполняли практические и самостоятельные задания, у 12 студентов были отмечены отличные результаты (оценка 9 и 10) текущего контроля знаний по всем трем модулям. Итоги сессии показали, что абсолютная успеваемость в группе — 100 %, качественная успеваемость — 88,5 %, средний балл — 8,2. У самой слабой группы 4 курса ФПУ (группа 47 эи), где 13 студентов по различным причинам не соблюдали график изучения дисциплины, абсолютная успеваемость — 100 %, качественная успеваемость — 57,1 %, средний балл — 6,9. Аналогичная тенденция прослеживается и при изучении других дисциплин. Причем имеет место корреляция посещаемости занятий студентами и их успеваемостью.

В заключение следует отметить, что блочно-модульная система обучения позволяет более объективно оценивать результаты обучения, имеет положительные отзывы студентов. При этом не возникает проблем со свободным посещением занятий и отработкой пропущенных лекций и семинаров. Вместе с тем, блочно-модульная система предъявляет повышенные требования к преподавателю, который должен не только знать и уметь применять на практике методику проектирования и использования учебно-методических комплексов, но и быть готовым к значительным затратам времени и сил на разработку индивидуальных заданий разного уровня, их проверку и проведение дополнительных консультаций.

НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

О.В. Рыжанкова, к.э.н., доцент, М.Ф. Рыжанков, к.э.н., доцент

В методологии преподавания едва ли не самым значительным представляется обнаружение живого интереса ко всему вслух высказанному преподавателем, что главные

усилия преподавателей должны быть направлены на установление обратной связи с аудиторией, на завоевание доверия, симпатии и внимания слушателей. И это — первое и главное в работе любого преподавателя. Это — исходное, ибо несмотря на все достижения в области технических средств обучения, научить человека может только человек.

Более того, опыт общения со студенческой аудиторией рождает мысль о том, что процесс обучения — обоюдный процесс. Ведь студенты тоже воздействуют на преподавателя, заставляя то и дело менять прежние суждения, угол зрения на известные проблемы, обнаруживать противоречивость в ранее безусловно признаваемом, иначе ставить вопросы и вновь и вновь рассуждать, не прекращая поиск все новых и новых аргументов и стиля изложения мыслей.

Все, что следует далее — учет специфики предмета преподавания, т.е. того, что предписывает усвоить та или иная область знаний.

В случае, если речь идет, например, об экономической теории, а точнее, о том математизированном варианте микро- и макроэкономики, основанном на идеях марджинализма, который взят на вооружение после отказа от прежнего марксистско-ленинского понимания экономической жизни, то здесь смена акцентов привела к сдвигу проблемного поля экономической науки из сферы материального производства в сферу рационального потребительского выбора. Именно сюда ныне переместилась и центральная для экономистов проблема ценности (стоимости). И теперь главный «экспортный товар» экономической теории в обмене с другими социальными науками — это концепция рациональности.

Такого рода переориентация в теоретических отражениях экономической жизни, глубокое переосмысление ее начал и последствий, потребовали трансформации многих доселе применяемых научных методов. Гипотетически выстроенные абстрактные модели и графические построения, выполненные с принятием многочисленного ряда условных допущений, громоздкие математические расчеты и тому подобное, стали языком изложения современной экономической мысли.

Более того, приняв некоторые упрощающие предпосылки, из которых главной является предпосылка рационального поведения, современные экономисты могут, пользуясь все более сложным математическим аппаратом, сделать разветвленную, логически непротиворечивую систему, которую впору называть «чистой» экономической теорией. Такая теория, обладая несомненной стройностью и элегантностью, практически перестала нуждаться в фактах.

Так, по подсчетам, которые в свое время сделал Василий Леонтьев, оказалось, что чуть ли не половина авторов статей, опубликованных в журнале «American Economic Review», издаваемом Американской экономической ассоциацией, вообще не оперируют какими-то фактическими данными.

Такое превращение экономической теории в «искусство для искусства» беспокоило и беспокоит многих выдающихся экономистов. Так, Нобелевский лауреат, французский экономист Морис Алле фактически выводит на чистую воду «литературные» теории и «математическое шарлатанство», против которого выступал еще Кейнс в своем «Трактате о вероятности», требуя неукоснительного подчинения данным опыта.

Один из крупнейших экономистов XX века Милтон Фридмен (основоположник монетаристской школы в макроэкономике) тоже обращал внимание экономистов на необходимость применять критерий опровержимости к предлагаемым ими теориям. Наличие такого рода крайностей — свидетельство наличия проблемы соотношения теории и объясняемых, описываемых или предсказываемых ею фактов.

Следует признать, что найти «человека рационального», к которому апеллирует современная экономическая теория, непросто, ибо имеет место, по сути, ограниченная рациональность. Уже термин «хозяйство» расширяет горизонт экономического через введение человеческого, социального.

«Человек экономический» — человек, поведение которого рационально и регулируется критерием получения максимально возможной выгоды, все более подвергается критике и со стороны исследователей современного менеджмента. Так, Пол Саймон в ответ на попытки выделить в деловом поведении его сугубо рациональную часть призвал обратить внимание

на то, что человек скорее удовлетворяет потребности, чем добивается максимальной выгоды, т.е. добивается, скорее, удовлетворительных, чем оптимальных результатов в решении проблем. Он опроверг тезис о том, что человек обладает практически неограниченными вычислительными способностями, позволяющими ему безошибочно просчитать все шаги для максимизации благосостояния. По мысли Пола Саймона, любой человек «интеллектуально ограничен» и не способен найти единственно возможное максимизирующее решение. Это послужило основой его теории «ограниченной рациональности» и модели «человека административного».

На то, что рациональное экономическое поведение может существенно корректироваться, обращают внимание уже многие исследователи. Оно может корректироваться институтами, а точнее, созданными людьми ограничениями, которые структурируют их политическое, экономическое и социальное взаимодействие (Д.Норт). Корректироваться так называемым использованием коварства – сознательным искажением информации экономическими агентами с целью достижения эгоистических целей (О.Уильямсон назвал это оппортунизмом в экономическом поведении). Оно корректируется решениями, принятыми благодаря психологическим представлениям о вероятности будущих событий и рисков, т.е. тем, что Морис Алле назвал «субъективной вероятностью».

Расширяет контекст рациональности и интуиция или то, что М.Полани определил как личностное неартикулированное неявное знание, о владении которым индивид может и не знать. По мысли Полани, человек рационален в той мере, в какой истинны концепции и предпочтения, к которым он неявно привязан. Рациональное экономическое поведение корректируется и отклонениями индивидуальных суждений и наблюдаемого поведения людей от нормального стандарта, что изучили Дж.Канеман и А.Тверски, создавая «теорию перспектив».

Весьма показательно при этом то, что психологу Канеману в 2002 году была присуждена Нобелевская премия по экономике за то, что он доказал, что рациональность - качество, изначально не присущее человеку, и что даже специалисты в области принятия решений часто демонстрируют иррациональный образ мышления.

Здесь также можно вспомнить и высказывание Макса Вебера о том, что действие, в том числе и экономическое, может иметь своим мотивом состояние аффекта. В этом понимании само экономическое действие — лишь частный случай действия социального. Не случайно в среде зарубежных предпринимателей уже то и дело возникает мнение, что конкурируют не фирмы, а их организационные культуры, при том, что хорошие менеджеры создают смысл существования для работников. Иначе чем еще можно объяснить, например, то, что курсы повышения квалификации рабочих в Японии включают изучение музыки И.С.Баха и живописи К.Моне, в школах менеджмента там изучают драматургию Шекспира и творчество Ф.Достоевского? И ведь такому подходу не откажешь в прагматизме, ибо не только теоретически, но и практически духовно богатый человек способен к самостоятельному творчеству и высококачественной работе.

Получается, что «человек экономический» — лишь особенная форма человека всеобщего, лишь одно из индивидуальных качеств, присущих человеку. Если же позволить себе быть еще более точным, то любое рассуждение о деятельности «человека экономического» есть, по сути, рассуждение о понятии и только, ибо человек — не экономический! «Экономического человека» индустриального общества, которого выделяли по аналогии с тем, как это делал Адам Смит (а человек, по А.Смиту, существо эгоистичное от природы), фактически то и дело вытесняет «многомерный человек» постиндустриального общества. И здесь не лишним будет вспомнить Гегеля, по мысли которого, человек со всеми его формами жизни образует сферу духа.

Ныне обращает на себя внимание важная тенденция: возникает новый жанр, некое коллективное экономико-духовное поле в изучении проблем современной экономики. Это все более заметно по публикациям (см., например, один из ведущих рецензируемых журналов ВАК РФ — Евразийский международный научно-аналитический журнал «Проблемы современной экономики»1/2 (17/18) за 2006 год), по появлению новых курсов в ряду экономических дисциплин, по деятельности ведущих международных компаний и развитию региональных экономических структур.

Возможно предположить, что столь длительное продвижение в сторону «чистой»

экономической теории (продолжающееся уже более 200 лет, если считать со времен профессора логики и философии морали Адама Смита, который обнаружил условия, когда даже этика смогла проявить свои цели лучшим образом в экономике) и породило столь дифференцированную систему экономических дисциплин, что в одном ряду с ними ныне оказался курс «Деловые культуры в международном бизнесе».

Появлению такого рода комплексной дисциплины безусловно способствовала и все та же образуемая рынком система конкуренции (которую вычленил Адам Смит, всерьез занявшись именно экономической составляющей своих исследований). Именно то реальное экономическое и институциональное давление на каждого отдельного человека и каждое предприятие, которое содержит в себе конкуренция, скорее всего, и заставляет получать все новое и новое знание ради ликвидации преимуществ конкурентов. Под угрозой экономического разорения действующие лица просто вынуждены стараться получать и применять знания и учитывать все более многообразные и опосредованно действующие на бизнес факторы.

Это значит, что даже если отдельным человеком и не руководит стремление к увеличению прибыли — возможно, из моральных соображений — то он принужден будет к этому под угрозой разорения.

В результате многовариантность социально-экономического и культурного поведения субъектов экономики то и дело стала рассматриваться в качестве дополнительных функциональных условий существования рынка и конкуренции.

Именно эта логика, как ни странно, и делает рынок социальной организацией на благо общества и потребителей, ибо таким образом рынок служит людям, но людям как потребителям, а не производителям. Получается, что именно для удовлетворения потребителей рынок использует конкуренцию и стремление к прибыли и заставляет увеличивать производительность труда. Тем самым, прибыль и конкуренция служат управлению экономикой. И лишь постольку, поскольку все действующие лица являются потребителями, постольку в рыночной экономике идет речь о благе все членов общества.

Логично будет предположить, что высокие прибыли с функциональной точки зрения необходимы не для благотворительности или других моральных требований, прибыли — стимулы инноваций, стимулы для инвестиций и сигналы для потенциальных участников рынка для выхода на рынок.

Этическая оценка рынка и конкуренции, предписываемая тематикой курса «Деловые культуры в международном бизнесе», не может игнорировать эту функциональную взаимосвязь, а скорее должна на ней основываться. Это значит, что исходным положением в рассмотрении деловых культур в контексте развития международного бизнеса должно стать то, что предприятиям не только морально разрешено, но и этически рекомендуется преследовать свой собственный интерес в конкурентной борьбе по отношению к конкурентам.

Здесь, видимо, не следует спешить усматривать противоречие в том, что действующие лица на рынке должны ориентироваться на экономическую целесообразность и практичность, а признать эту ориентацию как объективно необходимую. Известно, что в развитых промышленных странах такого рода легитимация выражается понятием этического «предположения правильности» увеличивающей прибыль деятельности.

Это тем более действительно, что только работоспособная рыночная экономика в состоянии прокормить более пяти миллиардов людей. Тем самым такая ориентированная на прибыль деятельность предприятий легитимна не только сама по себе, но получает свое оправдание еще и благодаря соответствующей легитимации общеполитического контекста развития экономики.

Если позволить себе здесь опять обратиться к Адаму Смиту, то можно вспомнить, что обнаруженная им к концу XVIII века безликость, повсеместность и анонимность процесса труда заставили его искать реализацию его морально-философских идей не в чувствах симпатии и альтруизма (о чем он высказывался в «Трактате о моральных чувствах» 1759 года), а в рынке и конкуренции. Хотя вопросы относительно воздействия на процесс с точки зрения моральных намерений у него оставались.

В этой ситуации Адам Смит отделил желательный, с моральной точки зрения,

результат экономического процесса — всеобщее благосостояние как предпосылку свободы для всех, от мотивов действий авторов производства. И в этом, по-видимому, в том числе состоял смысл известной фразы из «Исследования о природе и причинах богатства народов»: «Не от благосклонности мясника, пивовара и булочника мы ожидаем то, что нам требуется для еды, а от того, что они соблюдают свои собственные интересы. Мы обращаемся не к их человеколюбию, а к их себялюбию, и мы упоминаем не свои потребности, а говорим об их прибыли».

Это расхождение мотивов и результатов (а точнее — мотивов и их социального смысла), открытое Адамом Смитом более 200 лет назад до сих пор реализуется, хотя то и дело вызывает возмущение людей и делает распространенными осуждения «жажды наживы», «эгоизма» и т.д.

Между тем, речь идет о том, что объективизированным порядком каждому отдельному человеку позволяется использовать свое особое знание через механизм рынка и конкуренции, который распространяет это знание или его результаты без ограничения его общими целями или общим центром.

При этом, цели могут быть выявлены лишь путем функционирования политической системы, в рамках процедур, которые различаются от страны к стране и от эпохи к эпохе. Преследуемые обществом цели могут быть какими угодно. Можно добиваться в первую очередь эффективности экономики или же, напротив, заботиться прежде всего о справедливости в распределении доходов, каким бы относительным ни было понимание справедливости. Можно задаться целью: создать как можно более прогрессивную экономику или же, напротив, придать первостепенное значение стабильности и гарантиям занятости и получения доходов. Независимо от того, касаются ли данные цели эффективности, справедливости или надежности, нельзя утверждать, что они сами по себе предпочтительнее, чем какие-либо другие. Экономическая наука не определяет, какой следует сделать выбор, она всего лишь дает научную информацию, согласно которой может быть произведен разумный отбор целей.

Это значит, что экономическую теорию и другие экономические дисциплины можно использовать для предсказания последствий изменения обстоятельств. То есть знание определенной совокупности обобщений экономических явлений, так называемых «идеальных типов» и абстрактных моделей экономистов-теоретиков позволяет воспользоваться различными вариантами выхода, уже осмысленными людьми, стремившимися в них не к описательной точности, а к аналитической приемлемости.

Безусловно, проблемой определения границ обоснованности различных гипотез, которые вместе и составляют существующую экономическую теорию и в экономические дисциплины в целом, нельзя пренебрегать. Как нельзя оставлять в стороне и необходимость конкретизации содержания «существующей экономической теории» и проведения различий между ее ветвями. Некоторые части экономической теории, очевидно, заслуживают большего доверия, чем другие. При этом математизация и моделирование характеризуемых процессов должны способствовать дальнейшему развитию этих процессов и их регулированию, а значит содержать допустимый ряд оговорок и условностей таким образом, чтобы оставались место и возможность изменениям и корректировкам избранных ранее параметров.

Это в не меньшей степени касается того ряда дисциплин, в которых продолжается и развивается экономическая теория. И здесь обращение к тематике деловых культур в международном бизнесе не должно быть подвержено торможению в развитии фиксацией стереотипов общения и поведения в бизнесе его представителей с учетом национальных особенностей.

Конечно, исчерпывающая оценка нынешнего состояния экономических дисциплин, сбор фактов, касающихся обоснованности их социализации, оценка относительной степени доверия, которого заслуживает каждая дисциплина и каждая ее часть, очевидно, являются задачей трактата или, возможно, набора трактатов, но не короткой статьи по методологии их преподавания.

Процесс расширения совокупности обобщений, составляющих экономические дисциплины, процесс укрепления нашей уверенности в их обоснованности и повышение точности происходящих на их основе предсказаний, безусловно, будет идти. Именно этот

процесс и обеспечивает прогресс знания, свидетельствуя о том, что любая теория с необходимостью имеет преходящий характер и подвержена изменению.

Это значит так же и то, что прогресс экономической науки как таковой потребует не только проверки и развития существующих гипотез, но и построения новых. И здесь мало что можно сказать на формальном уровне.

Построение гипотез является творческим актом вдохновения, интуиции, изобретения, его суть заключается в обнаружении чего-то нового в знакомом материале, в особенности, если речь идет об учете социального в исследовании явлений действительности. И здесь не столько следует уповать на существовавшие и существующие методики преподавания, сколько всерьез обнаружить собственный интерес к преподносимым слушателям проблемам. Здесь понадобятся попытки неоднократно формулировать один и тот же вопрос ради поиска все новых и новых аспектов в рассмотрении знакомых тем. Здесь окажутся необходимыми аналогии и ассоциации из собственной жизни, жизни родственников и ближайших коллег ради обнаружения мировоззренческого единства с аудиторией и вычленения той неуловимой, но мгновенно ощутимой энергии, сила которой позволит вписать сам факт конкретного преподавания той или иной тематики из ряда экономических дисциплин в течение личной жизни каждого из присутствующих.

Достижение такого состояния самим преподавателем позволит надеяться на то, что процесс преподавания обретет то единственно оправданное переходное состояние, когда от подражания успешным инновациям он будет постепенно становиться самой инновацией. В случае с преподаванием экономических дисциплин с учетом их социализации это будет выражаться в появлении новых курсов и факультативных тематик, которые, с одной стороны, будут отражать реальные изменения современной нам действительности, с другой — предвосхищать их дальнейшее развитие и инновационность.

ВОЗМОЖНОСТИ ЗАНИМАТЕЛЬНОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ВУЗОВСКИХ ДИСЦИПЛИН

О.В. Рыжанкова, к.э.н, доцент

Что считать успехом в преподавании вузовских дисциплин, в том числе экономических? В чем состоит успех самого преподавателя? Поначалу здесь можно только пожать плечами, но затем память станет вызывать из прошлого облики и манеры преподавателей, которые чем-то запомнились, сохранились как зримое воспоминание. Какие это будут преподаватели? Прежде всего, те, которые не преподавали иначе, как с особым чувством к предмету, к слушателям, как таковой к своей деятельности. Писатель Лев Успенский, например, запомнил своего учителя математики. В памяти осталось, как этот учитель, изобразив мелом на доске ход доказательства одной геометрической теоремы, внезапно, отойдя от доски, оглядел чертеж с теплой, чисто отеческой улыбкой: «Вот... Видите эти маленькие треугольнички... Как крылышки у летучей мышки! — с нежностью проговорил он. — Вот они-то и решают дело». Нет, Лев Успенский не сделался математиком, но отношение к геометрии этого учителя навсегда передалось и ему, так что он даже полюбил решать задачи на построение, ибо ему вдруг открылась красота их логики.

Если задуматься, можно вспомнить собственные примеры такого преподавательского воздействия, такой переданной увлеченности. И тоже будет интересно заметить, что сами предметы совсем не обязательно стали потом образующими избранной профессии, но они точно были! А были они потому, что невозможно было их не воспринимать, так они были переданы!

Здесь хочется вспомнить тоже математика из собственной студенческой юности, Авраама Ефимовича Максименкова, который был неистощим на непостижимые ассоциации в тесном соприкосновении со своим, казалось бы, максимально формализованным предметом. Так, при написании одной из формул он деловито комментировал: «Если посадить мою единоутробную (так он называл свою жену — О.Р.) на подоконник, и она не удержится на нем и вылетит из окна сама..., — прицельным взглядом окидывал аудиторию Авраам Ефимович, — то она полетит по вот этой формуле», — быстро фиксировал он на доске необходимое уравнение. «А если ее немножечко подтолкнуть, — тут его палец мягко направлялся к окну к воображаемой там жене, — то она полетит уже с первоначальным

ускорением, а значит — уже по другой формуле», — он быстро переписал прежнее уравнение, но в начале правой его части уже было добавлено буквенное обозначение первоначального ускорения. Весело, со сдержанным смехом уравнения были тут же усвоены, да так, что образная картина происходящего ярко сохранилась в памяти до сих пор!

Необходимо добавить, что Авраам Ефимович остался в памяти всех без исключения выпускников университета, у которых он преподавал. Он был живой легендой: о нем студенты старших курсов рассказывали младшим, делясь его шутками и наблюдениями, которые не устаревали и не надоедали никому, о нем потом вспоминали на вечерах встреч, нетерпеливо оглядываясь, нет ли его среди присутствующих. Он стал настоящей легендой! И это при том, что математика не была основным предметом нашего обучения.

Процесс преподавания должен быть заразительным. И здесь речь не о манере выражаться, не о приемах, речь об ощущениях того, чем занят и что намеревается рассказать преподаватель. Речь о необходимом восприятии предмета преподавания как живого мира — в качестве сцены, пьесы или спектакля-монолога. Подача материала «из души» или «через душу» — путь, при котором только и возможна его передача. Только любовь к предмету может раскрыть красоту его логики и величие смысла.

Передача материала «с души на душу» по сути уже, собственно, и не лекция, а собеседование о предмете, при котором возникает та доверительная «легкость», которая ведет к установлению нового типа прямых и обратных связей: не обычно-учебниковых, но занимательно-учебных или увлекательно-учебных, почти исследовательских!

Именно тогда такие понятия, как мультипликатор, тариф, налог, оферта, франчайзинг, фьючерс, своп и другие могут начать чуть ли не «мило улыбаться» — и это можно увидеть! Очеловечивание понятий, категорий, равно как и различных теорий, может дать удивительные результаты. И это — не претенциозная выдумка, не преподавательская поза, это должно быть действительное отношение человека, преподающего предмет, к его живым и многозначительным явлениям. Преподаватель должен увидеть их такими и мало-помалу своей убежденностью заставлять их рассматривать так, чтобы в доселе чуждых измерениях и сочетаниях возникло что-то близкое, привлекательное, заманчивое...

Так, студенту возможно обнаружить в предмете не скопище никому не нужных форм, а живую семью деятельных, выразительных, очень разнохарактерных персонажей, где категории и понятия — неодушевленные персонажи, субъекты рассматриваемой деятельности — персонажи одушевленные. Так преподаватель всерьез может надеяться на то, что его надежды на усвоение предмета студентами будут оправданны.

Любовь к предмету позволяет добиваться в педагогической практике чрезвычайных результатов. Собственное удивление, благодарность и добрые намерения преподавателя в отношении к предмету способны на уровне чувств перейти к студенту и оставить неизгладимое впечатление.

Каждая категория, наименование или понятие, если предоставить им отдельное слово, если проникнуть в их этимологию и эволюцию, могут составить целый монолог-разъяснение: с какого времени и почему они употребляются, что именно обозначают и как ошибочно их употребление в другом контексте и другом употреблении. Почему бы изначально не задержаться на строгом значении категорий, на неоднозначном их применении, тем более, что дальнейшее их использование должно помочь аудитории через конкретные определения приходить к сложным абстракциям.

Известно, что великий физик Дж. Клерк Максвелл не постеснялся ввести в свои глубочайшие физико-математические рассуждения совершенно фантастический образ крошечного существа. Он посадил его у заслонки, разделяющей надвое некоторый «объем», и заставил то открывать, то закрывать ее, пропуская или преграждая путь молекулам газа. Такой вымышленный человечек из сказки, введенный в самую сердцевину, в святая святых строжайших и точнейших теорий, — что же, он помешал развитию мыслей великого физика или скомпрометировал их в глазах его коллег? Ничуть не бывало: известно, что один из крупнейших советских физиков с удовольствием и почтением вспоминал как-то «демона Клерка Максвелла» и ставил находчивость великого ученого в пример своим ученикам.

Думается, преподавателям различных вузовских дисциплин, в том числе экономических, необходимо начать всерьез ориентироваться не только на традиционную

подачу материала, но и на своего рода популяризацию. Некогда повсеместные призывы к пропаганде научных знаний были верны, но во многом так и остались призывами, видимо, потому, что требовалось почти художественное, образное оформление передаваемого материала, тем более, если передача его происходила в устной форме. Любое устное выступление — свого рода представление, требующее своей «увертюры-вступления», а в преподавании, возможно, и специального «продюсирования» впоследствии предлагаемых мыслей для того, чтобы подготовить аудиторию к восприятию скрытого в них смысла. Здесь сходу высказанные формулировки и определения могут вызвать удручающее впечатление и надолго рассредоточить слушателей, особенно, если учесть традиционное схоластическое косноязычие многих формулировок в учебниках и учебных пособиях.

В качестве примера можно привести уже примененный однажды автором данной статьи подход к объяснению студентам термина «оферта» из курса «Управление внешнеэкономической деятельностью». Необходимость трактовки этого термина возникает в ходе рассуждений об этапах подготовки внешнеторговой сделки в курсе «Организация внешнеэкономической деятельности». Предварительные оговорки каждого этапа заметно утомляют студентов, так что к появлению нового термина в них явно ослабевает желание усваивать новый материал. Определение нового термина фиксируется ими довольно автоматически, а добавление определений «твердая оферта» и «свободная оферта» явно не прибавляет энтузиазма. Однако, исходя из того, что оферта — это, по сути, письмо, позволительно спросить: «А каким было письмо Татьяны к Онегину?» Увидев заинтересованные взгляды, добавить: « А каким бы оно было, если бы она написала такие же письма другим молодым людям, не только Онегину? Как его можно было бы именовать?»

Или другой пример. Исходя из того, что восприятие стереотипов поведения в курсах «Международного менеджмента» или «Деловые культуры в международном бизнесе» может увлечь студентов, но по мере накопления различий порождает напряжение в запоминании и дифференциации их студентами, почему бы не привлечь аудиторию к размышлению. Так, можно предложить сравнить манеру исполнения памятников скульпторами, например, в России — известные изваяния Петра Первого или маршала Жукова - с тем, как неуловимо передается сходство на Востоке – памятник Конфуция. И это при том, что к памятнику Конфуция ведет очень длинная извилистая тропинка среди многочисленных деревьев, а наши памятники всегда стоят на открытых площадях. Почему это так? Ведь здесь не просто проявление поведенческих реакций, речь идет об увековечивании памяти, т.е. о чем-то требующем глубоких размышлений и воздействия.

Более того, передача любого материала в аудитории устно всегда обнаруживает моменты «потери слушателей» из-за непрерывности сугубо обучающего материала, где назидательность высказываний в конце концов выключает их внимание: оно просто «выключается» в качестве самозащиты. И тогда просто необходимы отвлечения на юмор, на примеры из практики, вплоть до приведения характерных случаев из личной жизни. Это иногда позволяет оживить аудиторию лучше, чем, если бы был просто объявлен перерыв, если, конечно, удастся реально осуществить общение — иметь слушателей в ходе таких сознательных пауз в изложении материала.

Речь идет о том, что тривиальность, скука и тоскливое монотонное изложение материала должны быть преодолены преподавателем. Этого возможно достичь, например, акцентированным прочтением материала, многообразной интонацией, приведением иллюстративных примеров, мимикой и некоторыми сдержанными жестами и даже прямыми обращениями к слушателям если не с обычными, то хотя бы с риторическими вопросами. И все это — не ради бравады, не ради передачи пестроты собственного остроумия или демонстрирования особенно полюбившихся поз при выступлении перед слушателями. Все это должно произойти с максимальной искренностью и доверием, ибо все – ради того, чтобы именно состоялась та передача материала «с души на душу», о которой уже было замечено выше.

Как помогают в таком «очеловечивании» процесса преподавания классики и признанные мастера различных искусств и наук, трудно переоценить. Как неоценимо важными становятся даже простые упоминания фактов из жизни, например, Адама Смита (его встречи с княгиней Дашковой или безвестное, но судьбоносное для него путешествие по Европе с сыном лорда) или Уильяма Пети (его особого усердия из-за которого он смог в

высшей степени образовать себя даже в ходе обучения французскими монахами, к которым попал по трагической случайности, его непобедимого остроумия до сарказма, из-за которого, впрочем, он опасался при жизни изданий своих книг). Каким великим предстает гений Давида Риккардо, успевшего за свои едва 50 лет жизни концентрированно изложить многое, да так, что одной его страницы по международной экономике хватило многочисленным последующим экономистам вплоть до двадцатого века, а в самой Великой Британии еще целых сто лет обменивали деньги на золото по его рекомендациям.

А великие философы? Рассуждения Иммануила Канта о том, что способствует обмену мыслями, что способствует здоровью, что должно составлять «не подражательную деятельность», становятся просто откровениями, проникнуть в которые помогает великолепное издание 2007 года в переводе И.Евлампиева.

Безусловную ценность имеют наблюдения писателей, тем более, что художественное изображение ими явлений столь выразительно, что значение имеют не просто приведение их текстов и мыслей, но стиль изложения, который учит, как передавать впечатление слушателям, так и воспринимать воздействие, исходящее от них самих. Так, описание аукциона в повести Н.В. Гоголя «Портрет» неуловимым образом создает атмосферу присутствия на аукционе, делает почти зримым странное соседство искусств, хаотически представленных «не как в магазине», где едва ли нещутим «погребальный голос аукциониста».

Так, советы по преподаванию географии, оставленные тем же Н.В. Гоголем, оказываются проникновением в психологию юношеского восприятия нового материала и вообще материала абстрактного с тем, чтобы происходило как бы внутреннее усвоение знаний, их «запечатление». Разве не актуален, например, совет этого тонкого писателя, всю жизнь исследовавшего тайны души, в том числе души собственной, « в порядке частей света... лучше следовать за постепенным развитием человека», изучать те «отпечатки», которые принимает характер, «так сказать, от географических причин», чтобы «объяснилось, отчего, например, тевтонское племя среди своей Германии означено твердостью флегматического характера и отчего оно, перейдя Альпы, напротив, принимает всю игривость характера легкого»?

Среди такого рода бесспорных имен можно вспомнить многих, причем воспоминания эти не будут банальны уже потому, что детальному изучению произведения классиков никто не подвергал, а школьные программы слишком невелики и недолговечны для того, чтобы предполагать, что какие-либо из цитат окажутся «общим местом». А поэтому, почему бы не привлечь и великих мыслителей, и мастеров слова, и тех, кто рангом пониже для того, чтобы на безукоризненных образцах выполнить задачу мобилизации внимания и интереса слушателей? Почему бы не внести многомерность в предмет, который, возможно, именно благодаря этой многомерности и будет изучен?

Более того, смеем надеяться, что широта выбора источников для иллюстрации со временем сможет во многом скорректировать тот во многом искусственный слог благонамеренных авторов учебников, который если и возможно конспектировать, то уж никак невозможно повторить, не обращаясь к тексту. Осознание актуальности создания лекций-бесед неминуемо повлечет за собой новации в письменном изложении учебного материала и научных публикациях. Приход в аудитории новых и новых поколений не может позволить оставить ситуацию в преподавании неизменной. Неожиданным проявлениям в молодых поколениях остается только радоваться, ибо они естественны, поэтому не стоит переживать из-за необходимости искать все новую и новую форму для своих уроков, если ты преподаватель. Возможно успокоиться лишь тем, что искусство и здесь возможно, и здесь оно не перестанет удивлять, даже и когда приемы всплывают на поверхность, переставая быть «секретом фирмы». Необходимо лишь осмотрительно обращаться с таким простым на вид и таким сложным в работе преподавателя проявлением деятельности студента, как внимание. Не стоит здесь жалеть усилий. Изучение аудитории в процессе преподавания и есть, возможно, тот источник, откуда берет свое начало та сила воздействия, та магия убеждения, которая, при наличии уважения и любви к своим слушателям, способна превратить в магию даже такой традиционно прозаический процесс, как преподавание.

Кант И. Критика чистого разума / Иммануил Кант; пер. с нем.; предисл. И.Евлампиева. – М.: Эксмо; СПб.: Мидгард, 2007. – 1120 с. – (Гиганты мысли).

Гоголь Н. Петербургские повести. Ил. В.И.Клименко. Мн., «Нар. асвета», 1976.
Гоголь Н.В. Собрание сочинений в семи томах. Под общей ред. С.И.Машинского, Н.Л.Степанова, М.Б.Храпченко. – Издательство «Художественная литература», Москва, 1967.
Малявин В.В. Конфуций. – М.: Мол. гвардия, 1992. – 335 с., ил. – (Жизнь замечательных людей. Сер. Биогр.; Вып.721).
Конфуций. Суждения и беседы / А.А.Маслов; худож. – оформ. А.Семенова. – Изд.2-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 304 с.: ил. – (Путь мастера).

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УСЛУГИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

О.Л. Сапун, к.пед.н., доц., Л.К. Голенда, к.э.н., доц., Н.Н. Говядинова, к.э.н., доц.

Специалист практически любой области через 2–3 года сталкивается с проблемой отставания приобретенных в учебном заведении знаний от потребностей текущего момента и уровня развития научно-технического прогресса. Знания в нашем динамичном мире становятся важнейшим товаром, от своевременного накопления которого зависят карьера и благосостояние человека.

В настоящее происходит становление новой модели системы высшего образования, существенным отличием которой является большая самостоятельность вуза в выборе содержания программ, методов и форм обучения, требований к преподавательскому составу. Изменились характеристики абитуриентов и слушателей, получающих образование. Их отличает прагматизм, ориентация на получение практических знаний, необходимых в их будущей работе, завышенные и не всегда адекватные требования к вузу.

Помимо этого на рынок образовательных услуг оказывают большое влияние: демографический спад; переход к открытому образованию; возрастание роли информационных технологий.

Изменились взаимоотношения и взаимодействия между вузом и потребителем образовательной услуги, возросла конкуренция в образовательной сфере, что потребовало от учреждения образования (УО) выработки критериев оценки как учебного процесса, так и его результатов.

Рассмотрим сущность понятия «образовательная услуга». Любая услуга является действием или выгодой, ее покупатель не получает права собственности на какой-либо материальный объект. Главная особенность услуг — их неосязаемость. Образовательная услуга (ОУ) обладает общими свойствами, характерными для услуг (неосязаемость предоставления и потребления, повторяемость, сложность стандартизации, неотделимость производства и потребления и др.). В тоже время образовательная услуга имеет ряд специфических характеристик, к которым можно отнести: глубокое вовлечение в процесс глобализации, наличие тесной связи между процессом предоставления самой услуги и ее результатом, влияние временного фактора, оказание ее как при постоянном, так и при периодическом присутствии потребителя и др.

Сложность оценки качества предоставляемой образовательной услуги заключается, во-первых, в отсутствии стандартов, во-вторых, большая часть характеристик качества услуги не имеет количественной меры, с помощью которой их можно было бы выразить. Это приводит к субъективизму в оценке полученных знаний со стороны студентов, завышенным требованиям к выпускникам со стороны работодателей и неспособности образовательного учреждения объективно оценить себя.

Под качеством образовательной услуги будем понимать интегральную характеристику процесса предоставления услуги и полученного результата, отражающую степень соответствия ресурсного обеспечения, образовательного процесса, образовательных результатов нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям.

Под оценкой качества образовательной услуги будем понимать степень соответствия ресурсного обеспечения, образовательного процесса, образовательных результатов, нормативным требованиям, социальным и личностным ожиданиям.

Оценка носит многоуровневый и многокритериальный характер. В качестве субъектов

оценки могут выступать студенты и слушатели, профессорско-преподавательский состав, обслуживающий персонал, обеспеченность учебно-методическими материалами, техническая обеспеченность учебного процесса, содержание учебных программ и пр. Показатели, участвующие в формировании оценки качества образовательной услуги, должны быть детализированы на нижнем уровне управления и обобщены на более высоких уровнях.

Задачами системы оценки качества образовательной услуги являются:

формирование системы аналитических показателей, позволяющей эффективно реализовывать основные цели оценки;

оценка уровня индивидуальных образовательных достижений обучающихся для их итоговой аттестации и отбора для поступления на следующие ступени обучения;

оценка состояния и эффективности процесса обучения;

оценка качества образовательных программ с учетом запросов потенциальных получателей образовательных услуг;

выявление факторов, влияющих на качество образовательной услуги.

В системе управления качеством оценка качества процесса предоставления образовательной услуги и самой услуги является основой для выработки необходимых управляющих воздействий.

Последнее время появилось много публикаций по проблематике, связанной с оценкой качества образовательной услуги (ОУ), где чаще всего выделяют следующие подходы определения качества образовательных услуг: формальный и субъективный.

1. Формальный подход включает:

государственные системы оценки качества;

независимые системы аккредитации;

независимые внутригосударственные профессиональные организации и системы аккредитации;

рейтинги, как правило, составляемые СМИ.

2. Субъективный подход базируется на мнении тех, кто уже воспользовался услугой образовательного учреждения и прошел обучение по той или иной программе, отзывах и рекомендациях студентов и выпускников.

В рамках этих подходов выделяют [5]:

Дифференциальный метод оценки уровня качества услуги, который заключается в сопоставлении единичных показателей качества оцениваемого вида услуг с соответствующими показателями базового образца. Базовым образцом может служить ведущий вуз, осуществляющий подготовку в данном направлении. При этом определяют, достигает ли качество оцениваемой услуги качество базового образца в целом, какие единичные показатели превосходят или не соответствуют показателям качества базового образца, насколько отличаются друг от друга аналогичные единичные показатели, характеризующие услугу.

Этот метод можно отнести к квалификационному методу, который позволяет оценивать услугу по таким категориям качества, как «превосходит», «соответствует» или «не соответствует» определенному уровню качества аналогичной услуги базового УО. С его помощью можно количественно оценить отдельные свойства услуги, что позволяет принимать конкретные решения по управлению ее качеством.

Комплексный метод оценки уровня качества предусматривает использование комплексного (обобщенного) показателя качества. Этот метод применяется в случаях, когда оказывается целесообразным уровень качества выразить одним числом. Уровень качества по комплексному методу определяется отношением обобщенного показателя качества оцениваемой услуги к обобщенному показателю базового образца.

Смешанный метод — все или часть единичных показателей качества объединяют в группу в зависимости от цели оценки качества, для которых определяют комплексный показатель. Наиболее значимые и характерные единичные показатели в группы можно не включать. Численные значения полученных комплексных показателей и самостоятельно учитываемых единичных показателей сопоставляют с соответствующим базовым показателем, т.е. применяют принцип дифференциального метода оценки уровня качества услуги.

Модель превосходства, которую можно использовать для самооценки УО. Модель основана на следующем: превосходные результаты в отношении *Деятельности, Потребителя, Людей* и *Общества* могут быть достигнуты через *Руководство* направленное на *Политику* и *Стратегию, Людей, Партнерство и Ресурсы, Процессы.*

Авторы предлагают следующий алгоритм процесса оценки качества образовательной услуги (рисунок 1).

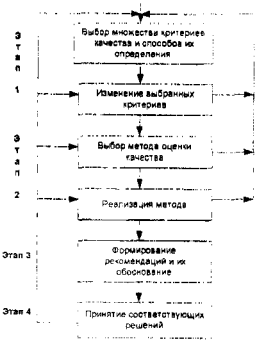


Рисунок 1 – Процесс оценки качества образовательной услуги

На основании этого подхода предлагается следующая модель оценки качества образовательной услуги (рисунок 2).

Качество образовательной услуги будем рассматривать с двух точек зрения — получателя этой услуги и организации, ее предоставляющей. Как правило, существуют расхождения в оценке качества образовательных услуг УО и обучающимися. С позиций получателя образовательной услуги качество реальной услуги (Kr) можно рассматривать как функцию от ожидаемых $\{X_1, X_2 ... X_n\}$ и реальных значений критериев оценки $\{\overline{X}_1, \overline{X}_2 ... \overline{X}_n\}$, что можно представить в виде: $Kr = f(X, \overline{X})$.

Kr определяет степень удовлетворения ожиданий получателя образовательной услуги.

С позиций организации, предоставляющей образовательные услуги, качество реальной услуги можно рассматривать как функцию от ожидаемых $\{Y_1, Y_2 ... Y_n\}$ и реальных значений критериев оценки $\{\overline{Y}_1, \overline{Y}_2 ... \overline{Y}_n\}$, что можно представить в виде $Ks = g(Y, \overline{Y})$

Ks определяет степень реализации образовательной услуги.

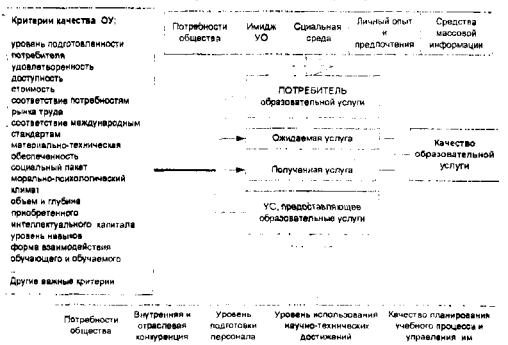


Рисунок 2 – Модель оценки качества образовательной услуги

Качество реальной услуги определяется по следующей формуле:

$$K = Kr - Ks \quad или \quad K = f(X, \overline{X}) - g(Y, \overline{Y})$$

Понятно, что в идеальном случае $K \to \min_{n}$.

Большая часть характеристик, используемых для оценивания качества образовательной услуги, носит качественный характер и оценивается только экспертным путем. Для оценивания этих характеристик, как правило, используются порядковые шкалы, элементы которых соответствуют вербальным градациям (уровням) лингвистических шкал.

Задачей экспертов является определение оптимального множества значений (вербальных градаций) этих шкал. Оптимальное множество значений лингвистической шкалы — это множество значений из всех возможных и имеющих смысл, которое обеспечивает при его использовании максимальную согласованность экспертных оценок при минимальных усилиях экспертов.

Для формализации условия оптимальности вводятся значения (терм-множества) лингвистических переменных с ограничениями на их функции принадлежности. Эти ограничения позволяют оценивать степень трудностей, которые испытывают эксперты при использовании фиксированного множества значений лингвистической шкалы, оценивать согласованность экспертных оценок. Такие лингвистические переменные носят название полных ортогональных семантических пространств (ПОСП), их терм-множества являются формализациями значений лингвистической шкалы, применяемой для оценивания экспертами различных характеристик [1, 2].

Обычно в качестве универсального множества лингвистической шкалы рассматривают отрезок [0,1]. Точка 0 соответствует абсолютно неприемлемому или полному отсутствию значению количественной характеристики, точка 1 соответствует абсолютно приемлемому значению количественной характеристики и полному присутствию проявления качественной характеристики.

Пусть $\mu_{il}^{j}(x)$, $l = 1, 2,...m$; $i = 1, 2,...k$ — множество кусочно-линейных функций принадлежности ПОСП i-ого эксперта по l-ой лингвистической шкале, применяемой для оценки j-ой характеристики. Степень трудности, которую испытывает эксперт при использовании l-ой лингвистической шкалы при оценке j-ой характеристики:

$$\rho_i^j(m) = \frac{\overline{U}}{2}, \quad где \quad \overline{U} = \bigcup_j \left\{ x : 0 < \mu_{il}^{j}(x) < 1 \right\} \tag{1}$$

Средняя степень трудности, которую испытывают k экспертов:

$$\rho^j(m) = \frac{1}{k} \sum_i \rho_i^j(m) \tag{2}$$

Степень согласованности экспертов при оценивании j-ой характеристики в рамках лингвистической шкалы с множеством из m вербальных градаций

$$k^j(m) = \frac{1}{m} \sum_{l=1}^{m} \frac{\mu_{1l} \bigcap \mu_{2l} \bigcap \ldots \bigcap \mu_{kl}}{\mu_{1l} \bigcup \mu_{2l} \bigcup \ldots \bigcup \mu_{kl}} \tag{3}$$

Процедура нахождения оптимального множества значений лингвистической шкалы, применяемой для оценки j-ого критерия, включает следующие этапы.

1. Формируется группа из k экспертов.

2. Формулируются все имеющие смысл множества значений j-ой характеристики (в соответствии с психофизическими возможностями экспертов – не более 9).

Предположим, что сформулировано ρ множеств соответственно с числом значений $m_1, m_2, ..., m_\rho$.

3.Строится k ПОСТ по результатам предварительной оценки k экспертами j-ой характеристики в соответствии с каждым фиксированным множеством значений $m_n, n = 1,2,...\rho$.

4. Определяется степень трудности каждого эксперта (1) при использовании конкретного множества значений.

5. Определяется средняя степень трудности всех экспертов (2).

6. Определяется согласованность экспертов (3) при оценке j-ого критерия.

7. Осуществляется выбор оптимального множества значений лингвистической

переменной:

$$k^j_{opt} = \max_{m_n, n=\overline{1,\rho}} k^j(m_n), \quad \rho^j_{opt} = \min_{m_n, n=\overline{1,\rho}} \rho^j(m_n).$$

8. Выполняется оценка всех выбранных критериев по оптимальным наборам значений лингвистических переменных.

9. Формируются интегральные оценки качества образовательной услуги различными группами экспертов (получатели образовательной услуги, внутренние эксперты учреждения образования, внешние эксперты — при необходимости). Различия в восприятии качества образовательной услуги могут привести к проблемам в его обеспечении.

Аппарат нечеткой логики можно применять при оценке образовательной услуги ряда учреждений образования. В этом случае эксперты оценивают проявления промежуточных качественных характеристик $X_j, i = \overline{1,k}$, оказывающих существенное влияние на итоговую качественную характеристику Y.

Обозначим через $X_{lj}, l = \overline{1,m_j}$ - уровни вербальных шкал, применяемых для оценивания соответственно критериев $X_j, j = \overline{1,k}$. Уровни расположены в порядке возрастания интенсивности проявления критериев.

Обозначим через $a^j_l, l = \overline{1,m_j}, j = \overline{1,k}$ – относительные значения объектов рассматриваемой совокупности, отнесенных при оценивании j-го критерия к уровню X_{lj}. причем $\sum_{l=1}^{m_j} a^j_l = 1, j = \overline{1,k}$.

Построим k полных ортогональных семантических пространств $X_j, j = \overline{1,k}$ и терм-множествами X_{lj}, $l = \overline{1,m_j}, j = \overline{1,k}$. Обозначим через $\mu_{lj}(x)$ функцию принадлежности нечеткого числа $\tilde{X}_{lj}$, соответствующего l-ому терм-множеству j-го ПОСП.

Назовем оценками объектов нечеткие числа $\tilde{X}_{lj}, l = \overline{1,m_j}, j = \overline{1,k}$ или их функции принадлежности $\mu_{lj}(x), l = \overline{1,m_j}, j = \overline{1,k}$.

Обозначим через $\tilde{X}^n_j$ и $\mu^n_j(x) \equiv \left(a^n_{j1}, a^n_{j2}, a^n_{jL}, a^n_{jR}\right), n = \overline{1,N}, j = \overline{1,k}$, оценку n-го объекта по критерию X_j. Нечеткое число $\tilde{X}^n_j$ с функцией принадлежности $\mu^n_j(x)$ равно одному из нечетких чисел $\tilde{X}_{lj}, l = \overline{1,m_j}, j = \overline{1,k}$,.

Среди n объектов выделяем те, которые получили высшие оценки экспертов по критерию X_j. Будем считать, что это объекты с номерами $i = \overline{1,M}$.

Выделим в качестве условных эталонов те критерии, которые оказывают максимальное влияние на Y.

Рассмотрим два подхода к определению условного эталона для критерия X_j..

1. Условным эталоном в рамках характеристики $X_j, j = \overline{1,k}$ будем считать набор нечетких чисел $\left\{\mu^i_j(x) \equiv \left(a^i_{j1}, a^i_{j2}, a^i_{jL}, a^i_{jR}\right)\right\}, i = \overline{1,M}, j = \overline{1,k}$, которые являются формальными оценками.

2. Условным эталоном будем считать нечеткое число с функцией принадлежности

$$\mu_j(x) \equiv \left(\frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M} a^i_{j1}, \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M} a^i_{j2}, \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M} a^i_{jL}, \frac{1}{M}\sum_{i=1}^{M} a^i_{jR}\right).$$

Эталон, определенный в виде нечеткого числа, предлагается использовать для сравнительного анализа с ним реальной оценки объекта и вырабатывать управляющие действия, направленные на достижения максимального значения Y.

Эталон, определенный в виде набора нечетких чисел, предлагается использовать для определения рейтинговых оценок объекта, как по критериям X_j, так и в рамках всех критериев, каждый из которых имеет свой вес $\omega_j, j=\overline{1,K}, \sum_{j=1}^{K}\omega_j = 1$.

Динамичность рынка труда диктует необходимость оперативного реагирования на все его изменения. Поэтому полезно давать оценку качества образовательной услуги, учитывая и мнения потенциальных работодателей. При таком подходе оценка качества образовательной услуги самим вузом и тем, как ее воспринимает целевой рынок в лице работодателей и получателей услуги, оценка уровня знаний выпускниками и работодателями следует соотносить с требованиями международных, государственных и региональных стандартов.

В последнее время для оценки качества услуг стали применяться маркетинговые технологии, которые традиционно применялись только в производственной сфере [3, 4].

С точки зрения маркетолога, качество в сфере услуг предполагает сравнение потребителем восприятия качества услуги в момент ее потребления со своим ожиданием качества до потребления услуги. Именно этот принцип заложен в основу методики SERVQUAL (англ. «service quality» – «качество услуги»), которая заключается в том, что потребителям предлагается заполнить анкету, состоящую из трех частей и использующую пятибалльную шкалу Лайкерта («полностью согласен» (5 баллов) – полностью не согласен» (1 балл)) для оценок. Первая часть отражает ожидания получателей услуги. Во второй части фиксируются потребительские восприятия качества. В третьей части анкеты получатели высказывают мнения относительно важности, значимости выделенных критериев качества услуги.

При обработке рассчитываются средние баллы по выделенным критериям качества, коэффициенты качества как разность средних баллов восприятия и ожидания. Удовлетворительным результатом считаются негативные коэффициенты качества, максимально приближающиеся к нулевому значению. Положительные значения коэффициентов указывают на «суперкачество» и, как правило, в подобных исследованиях встречаются редко. Применение методики SERVQUAL к сфере образовательных услуг подтверждает ее эффективность для выявления наиболее проблемных, «болевых» точек деятельности вуза. Однако указанная методика не позволяет представить комплексную картину качества.

Новаторов, Э.В. КАЧОБРУС: маркетинговый инструмент для измерения качества образовательных услуг / Э.В. Новаторов // Маркетинг. – 2001. – № 6. – С. 54 – 67.
Маркетинговый инструментарий для оценки соответствия содержания и качества образовательных услуг потребностям обучающихся / Л.Г. Миляева, Н.В. Волкова // Маркетинг в России и за рубежом. – 2004. – №1. – С. 90 – 101.
Полещук, О.М. Методы представления экспертной информации в виде совокупности терм-множеств полных ортогональных семантических пространств / О.М. Полещук // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2002. № 6 (27).
Определение оптимального множества значений лингвистических шкал для экспертного оценивания качества программных средств / В.Г. Домрачев [и др.] // Телематика – 2003. Труды Всероссийской научно-методической конференции. - С-Пб., 2003. - Т.1. - С. 255 - 257.
http://www.ido.edu.ru/open/menegment/

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО И ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Силкович Ю.Н., к.т.н., доцент, Силкович В.В.

В настоящее время наблюдается нарастающая тенденция к информатизации всех сфер деятельности учреждений образования, что приводит к необходимости автоматизации информационных потоков, характеризующихся большим объемом, многопрофильностью, сложностью анализа. Создание и внедрение АСУ, которая обеспечивает моделирование учебного процесса с высокой степенью детализации, планирование и его организацию, формирование статистических и аналитических отчетов, позволит вывести образовательную

деятельность вуза на качественно новый уровень.

Одним из ключевых направлений реализации системного подхода в этой области может стать разработка и внедрение в учебном заведении Комплекса взаимосвязанных программно-управленческих модулей (ПУМ): *«Учебные планы»* с подсистемами «Расчет нагрузки» и «Расписание»; *«Методическое обеспечение»* с подсистемами «Программно-методическое обеспечение» и «Учебно-методический комплекс»; *«Штаты»* с подсистемами «Распределение нагрузки по преподавателям», «Учет выполнения нагрузки» и др. Разработка и внедрение комплекса ПУМ актуализирует способность учебного заведения в условиях динамично развивающейся системы образования оперативно реагировать на внешние факторы (запросы рынка труда, нормативно-правовые и организационно-распорядительные документы Министерства образования, отраслевых министерств и ведомств, постановления Правительства) с учетом своих внутренних интересов, что позволит постоянно совершенствовать систему подготовки специалистов.

Внедрение современных информационных технологий в практику проектирования специальностей и специализаций позволит оказывать разработчикам образовательных моделей информационно-методическую поддержку и осуществлять координацию этой деятельности на всех уровнях: преподаватель–кафедра–факультет–вуз. Инновационное образование предусматривает обязательность междисциплинарных связей, посредством которых исключается разорванность в полученных знаниях и обеспечивается их системность и востребованность. Поэтому проектировщики образовательных систем должны обладать навыками проектного мышления и междисциплинарного синтеза. Одним из основных инструментов реализации идеи междисциплинарности в практике разработки и контроля качества учебных планов является построение структурно-логических схем (СЛС) образовательных программ, реализуемых в университете. СЛС отражают логические связи отдельных элементов системы, последовательность их построения и обеспечивают целостность учебного процесса. Для соблюдения преемственности изучения дисциплин в ПУМ «Учебные планы» необходимо предусмотреть для каждой специальности согласно СЛС подготовки специалистов соответствующие критерии контроля. Целесообразно разработать и отразить в ПУМ «Учебные планы» и «Методическое обеспечение» схему межпредметных связей с матрицей согласования дисциплин учебного плана по конкретным разделам (темам) курсов. Матрица позволит четко распределить содержание образования между дисциплинами с целью исключения дублирования учебного материала и повышения ответственности проектировщиков за качество подготовки специалистов.

Очень важно на этапе проектирования модели подготовки специалистов качественно разработать учебно-планирующую документацию с целью оптимизации учебного процесса и обеспечения выполнения требований Министерства образования и внутренних условий учебного заведения. Принимаемые во внимание параметры и их количество при составлении учебных планов могут меняться в зависимости от стратегии развития учреждения образования, специфики его функционирования и личных приоритетов исследователя. К таким показателям при разработке технологии мониторинга качества учебно-планирующей документации можно отнести: показатели учебного плана специальности, определяемые нормативными требованиями образовательных стандартов, документов Министерства образования (перечень обязательных дисциплин, объем часов и допустимые отклонения по дисциплинам и циклам дисциплин учебных планов, оптимизация форм контроля в семестре и недельной загрузки студентов и т.д.). Кроме того, необходимо учитывать показатели учебного плана, определяющие качество подготовки специалиста в соответствии с внутренними условиями вуза (соблюдение преемственности изучения дисциплин, равномерность учебной нагрузки кафедр по полугодиям учебного года и т.д.).

Важное место в управлении качеством подготовки специалистов занимает мониторинг качества методического обеспечения учебного процесса, который предполагает отслеживание основных его параметров с целью своевременного разрешения проблемной ситуации и выявления тенденций их изменения. Содержание и структура мониторинга, порядок и последовательность прохождения его этапов, процедур и операций определяются с точки зрения менеджмента качества образовательного процесса с учетом внутренней логики развития учреждения образования. Критериальные параметры описания технологии

его проведения должны быть отражены в соответствующей нормативной документации учебного заведения.

Мониторингу подлежит текущий диагностический контроль качества учебных планов при их разработке и анализ сопоставимых показателей в разрезе различных специальностей и факультетов за период обучения.

Исследование проблемного поля, выявленного в ходе указанного мониторинга, начинается с систематизации факторов, изменение которых явилось причиной выхода контролируемых параметров за установленные границы. Эффективному решению задач мониторинга качества способствует создание системы показателей, чувствительных к изменению отслеживаемых факторов согласно внутренним условиям учебного заведения. Важным в этом плане представляется анализ сопоставимых показателей учебных планов специальностей, влияющих на формирование стоимости обучения и прибыль учреждения образования. Выявление динамики их изменения во времени можно осуществлять как по отдельной специальности разных годов набора, так и по нескольким специальностям в сравнении, осуществляя необходимые выборки в зависимости от цели исследования [1].

В качестве таких критериев учебных планов могут выступать следующие показатели:
- удельная нагрузка преподавателя в расчете на 1 обучающегося (по расчету нагрузки - на период обучения и на учебный год);
- учебная нагрузка на условную группу из 25 человек (на период обучения, на учебный год);
- средняя нагрузка преподавателя (на период обучения, на учебный год);
- доля практической подготовки в учебном плане (на период обучения, на учебный год);
- доля управляемой самостоятельной работы в учебном плане;
- процентное соотношение объемов учебной работы по видам занятий в учебном плане (лекции, лабораторные, практические занятия).

Предусмотрев в ПУМ «Учебные планы» (подсистема «Расчет нагрузки») необходимые требования с механизмом отслеживания и сопоставления исследуемых показателей, разработав форму представления результатов и рекомендации по коррекции данных, определив сроки и периодичность контроля, а также ответственных за проведение мониторинга, можно создать автоматизированную систему мониторинга качества учебно-планирующей документации. При разработке учебного плана мониторинг исследуемых показателей может проводиться десятки раз до удовлетворения их всем требованиям. На основании полученных результатов и коррекции учебно-планирующей документации определяется наиболее эффективный вариант учебного плана, ведущий к достижению цели, после чего он реализовывается через учебный процесс посредством расчета нагрузки по кафедрам и планирования расписания занятий, разработки программной и другой учебно-методической документации.

Создаваемая нашим авторским коллективом программа позволит моделировать эффективность организации учебного процесса по разрабатываемым учебным планам и планируемому контингенту студентов, проводить сравнительный анализ экономических показателей по различным специальностям, факультетам, учреждению образования в целом, как на учебный год, так и на весь период обучения.

Уровень подготовки специалистов во многом зависит от организации учебно-методической работы, в частности, от учета и контроля качества и своевременности разработки и пересмотра рабочей программно-методической документации по дисциплинам учебных планов специальностей. Мы предлагаем автоматизировать этот трудоемкий процесс и создать в рамках ПУМ «Методическое обеспечение» подсистему «Программно-методическое обеспечение», представляющую собой целенаправленно организованный комплекс функционально взаимосвязанных операций, позволяющих осуществлять анализ состояния программного учебно-методического обеспечения дисциплин учебных планов по специальностям и вырабатывать требования для подготовки и переработки на следующий учебный год необходимой документации. Данный функциональный блок позволяет осуществлять входной контроль рабочих программ на предмет своевременности их обновления согласно новой типовой документации и определения соответствия их параметров (объем часов, разбивка их по видам учебных занятий, согласование дисциплин) показателям учебных планов и схеме межпредметных связей.

Мониторинговые исследования учебно-методической программной документации целесообразно осуществлять в следующих направлениях:

- обеспеченность дисциплины в разрезе специальности, формы обучения, года набора;
- обеспеченность учебного плана специальности на учебный год (на период обучения);
- обеспеченность дисциплин, закрепленных за кафедрой, на учебный год.

Результаты мониторинга дают возможность отслеживать работу кафедр по обеспечению дисциплин учебных планов программно-методической документацией, а автоматизация этого процесса позволяет оперативно выявлять недостатки в их деятельности.

Огромное значение в организации качественной подготовки специалистов в настоящее время имеет создание и внедрение в учебный процесс электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК). Это обеспечивает подготовку специалистов профессионально компетентных, с развитым творческим мышлением, способных эффективно решать сложные и многоплановые задачи своей деятельности. Сетевые технологии в организации методического обеспечения учебного процесса наилучшим образом поддерживают эту тенденцию.

На педагогический результат технологического процесса обучения большое влияние оказывает уровень разработки учебно-методических материалов и степень обеспеченности ими студентов. Если качество сопровождающих учебный процесс материалов отслеживают учебно-методические структуры вуза в установленном порядке, то степень обеспеченности ими студентов представляется целесообразным анализировать в ПУМ «Методическое обеспечение» (подсистема «Учебно-методический комплекс»), содержащем базу данных ЭУМК по дисциплинам учебных планов с функцией автоматизации процессов наполнения, поиска, контроля и анализа представленных в ней документов. В отличие от электронной библиотеки база ЭУМК должна содержать не только изданные, но и другие материалы, необходимые студенту для самостоятельного изучения дисциплины. В состав ЭУМК могут быть включены учебные программы, обучающие тренинги и тесты для самоподготовки и самопроверки знаний, методические материалы по контролируемой самостоятельной работе, список литературы, контрольные вопросы к экзаменам, зачетам, задания и методические рекомендации к контрольным и курсовым работам, тематика рефератов, научно-исследовательских работ и др. Комплексы должны быть сформированы в согласованной целостности всех имеющихся на кафедре дидактических средств обучения. Система поиска позволит студенту, имеющему право доступа к пользованию данной базой, получать необходимую ему информацию в электронном виде по заданным критериям (достаточно указать дисциплину и вид учебно-методических материалов). Работа базы данных ЭУМК должна быть построена таким образом, чтобы ее наполнение и оперативное обновление осуществлялось кафедрами по мере разработки новых материалов в соответствии с требованиями учебных планов и рабочих программ при общей централизации функционирования этой системы уполномоченной структурой вуза. Имея такую базу данных, легко отследить и систематизировать показатели обеспеченности студентов учебно-методическими материалами во времени, предусмотрев в ней возможность проведения мониторинговых исследований по заданным параметрам на учебный год в следующих направлениях:

-анализ обеспеченности ЭУМК отдельной дисциплины в разрезе специальности;
-анализ обеспеченности ЭУМК дисциплин учебного плана специальности;
-сравнительный анализ обеспеченности ЭУМК специальностей по факультету;
-сравнительный анализ обеспеченности ЭУМК специальностей в масштабе учреждения образования.

Формирование отчетов на каждом уровне мониторинга осуществляется автоматически в зависимости от требуемой степени детализации.

Основные задачи, решаемые в ходе организации рассматриваемого мониторинга:

- выработка комплекса показателей, обеспечивающих целостное представление о методическом обеспечении учебного процесса;
- выработка механизма анализа и систематизации имеющейся информации;
- обеспечение наглядного представления информации в разрезе различных показателей по отдельным дисциплинам и учебным планам специальностей в целом на учебный год;
- создание механизма корректировки показателей обеспеченности дисциплин учебно-

методическими материалами посредством пополнения и обновления базы ЭУМК.

В зависимости от условий обучения в учреждении образования и форм работы со студентами (слушателями) структура ЭУМК может варьироваться. Технология организации мониторинга предполагает автоматизированное отслеживание и сопоставление показателей, подлежащих контролю и анализу, в зависимости от вида кафедры (общеобразовательная, специальная, выпускающая) и дисциплины. Выработка комплекса таких показателей должна осуществляться в соответствии с концепцией развития учебного заведения и системой менеджмента качества учебного процесса. Мониторинговые исследования в области обеспечения студентов (слушателей) учебно-методическими материалами позволяют делать выводы о необходимости пополнения базы ЭУМК, оперативном внесении изменений в систему методического сопровождения дисциплин в соответствии с совершенствованием учебного процесса и внедрением новых педагогических и информационных технологий с целью достижения оптимальных результатов в подготовке конкурентоспособных специалистов. Проведение таких исследований позволяет получить количественную оценку обеспеченности студентов ЭУМК, а анализ изменения этих оценок во времени – судить о результативности работы кафедр и факультетов.

Своевременной констатации проблемной ситуации способствует наличие достаточного количества информации, характеризующей предмет исследования. Результаты проводимого мониторинга могут быть представлены в виде, обеспечивающем визуализацию данных по курсам, специальностям, факультетам и доведены до заинтересованных подразделений с целью разработки и реализации корректирующих мероприятий для улучшения методического обеспечения. Для решения этой задачи целесообразно использовать контрольные матрицы, дающие хорошую наглядность сопоставляемой группе данных и позволяющие оценить состояние изучаемых факторов на определенном отрезке времени в сравнении. На основе данных исследований должна разрабатываться матрица планируемых действий, реализация которых приведет к корректировке результатов.

Научное осмысление автоматизации проектирования, планирования и организации образовательного процесса позволяет сформулировать ряд принципов, на которых базируется Комплекс ПУМ, а именно:

а) принцип целостности, так как он представляет собой систему целей, средств, методов, форм и условий функционирования;

б) экономической целесообразности, так как позволяет снизить издержки на подготовку специалистов;

в) научности, так как основывается на последних достижениях информационных технологий и педагогической науки;

г) гибкости, так как сетевая технология облегчает возможность оперативного обновления структуры и содержания научно-методического обеспечения учебного процесса.

Разработка и внедрение в системе высшего и последипломного образования Комплекса программно-управленческих модулей позволит в рамках реализации системного подхода осуществить переход учреждения образования на новый уровень организационно-методического обеспечения, оптимизировать методы планирования и организации учебного процесса, упорядочить информационные потоки между структурными подразделениями. Это даст мощный импульс совершенствованию системы управления качеством подготовки специалистов и повышению конкурентоспособности учреждения образования в рыночных условиях.

1. Инновационные технологии в организации мониторинга методического обеспечения учебного процесса в вузе/ Ю. Н. Силкович, В. В. Силкович// Сборник статей «Научно-инновационная деятельность в агропромышленном комплексе». В 2 ч. Ч 1. Минск, 2008. - с 248-250.

2. Олекс, О.А., Теория и отечественный опыт стандартизации образования в Республике Беларусь/ О.А. Олекс. – Минск: Технопринт, 2002. – 345 с.

3. Андреев, А. Дидактические основы дистанционного обучения / А. Андреев// Монография [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: //www.iet.mesi.ru/br/ogl-b.htm. – Дата доступа: 02.03.2007.

СОМАТИЧЕСКИЕ РЕЧЕНИЯ СО ЗНАЧЕНИЕМ ГНЕВА В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Н.Г. Слыхалова, к.филол.н., доцент

Среди соматических речений (СР) — номинативных единиц, закрепленных за отражением значимых жестов, мимики, поз, выражений лиц, симптомов душевных переживаний, — отдельное поле образуют СР со значением эмоционального состояния лица. Характерную особенность поля составляет общий компонент значения «испытывать какое-либо состояние» или «быть в каком-либо состоянии».

Концептуализация эмоций в значительной степени определяется языковыми факторами. Языковая фиксация симптоматических реакций и физических состояний, устойчиво ассоциируемых с теми или иными эмоциями, является основой, на которой в наивной картине мира формируется представление о сущностных характеристиках эмоций. На примере эмотивной номинации особенно четко видна роль психики и ассоциаций в номинации вообще и во вторичной (косвенной) — в частности.

Описание эмоциональных кинем — самый частотный вариант описания эмоций в художественной литературе. Цель работы — выявление и анализ СР со значением гнева на материале текстов произведений М. Булгакова «Мастер и Маргарита», «Белая гвардия», «Жизнь господина де Мольера», «Дьяволиада», «Роковые яйца», «Собачье сердце», «Тайному другу», а также рассказов. Достижение поставленной цели обусловливается решением таких задач, как: 1) изучение плана содержания и плана выражения СР; 2) описание поверхностного лексического значения СР. Актуальность исследования определяется известным пробелом в разработке проблем СР: отсутствует системный подход к изучению СР как особого языкового явления (с учетом того, что СР представляет собой вербальное отражение кинемы), структурные и семантические особенности СР также не явились предметом лингвистических исследований.

Фундаментальные эмоции (в том числе и эмоция гнева) одинаково проявляются у представителей самых разных культур. Мимическое выражение гнева включает характерные сокращения лобных мышц и движения бровей. Брови опущены и сведены, кожа лба стянута, на переносице или прямо над ней образуется небольшое утолщение, при этом у взрослого человека между бровями пролегают глубокие вертикальные морщины. Глаза сужаются и приобретают угловатую, заостренную форму, взгляд фиксируется на источнике раздражения. Взрослые в гневе часто стискивают зубы и плотно сжимают губы [4, с. 251].

В текстах произведений М. Булгакова нами зафиксировано около 150 случаев употребления СР со значением гнева.

Гнев, ярость, злость, раздражение могут рассматриваться как различные по интенсивности явления внутри континуума исследуемой эмоции. Это предполагает использование СР со значением **гнева**: – *Нет, – сказал Пилат, – это не оттого, что душно, а тесно мне с тобой, Каифа, – и, сузив глаза, Пилат улыбнулся и добавил: – Побереги себя, первосвященник! Темные глаза первосвященника блеснули...* [3, с. 47]; **раздражения**: *...В раздражении кот стукнул лапой по столу* [3, с. 286]; **злости**: *Описание ужасной смерти Берлиоза слушающий сопроводил загадочным замечанием, причем глаза его вспыхнули злобой...* [3, с. 142]; **ярости**: *Гость исчез так, что дрожащий от ярости Персиков через минуту и сам уже сомневался, был ли он или это была галлюцинация* [2, с. 203].

69 СР описывают эмоцию гнева, 70 СР описывают злость. Анализ исследуемых единиц позволяет сделать вывод, что и гнев, и злость могут характеризоваться как кратковременные, непродолжительные, внезапно наступившие состояния, являющиеся реакцией субъекта на что-либо, кого-либо. Описание такого состояния, как раздражение, осуществляется другими средствами языка, поскольку использование СР автоматически указывает на то, что эмоция является сильной, и происходит отождествление различных эмоциональных состояний из континуума гнева. При описании состояния раздражения в состав СР входит компонент с корнем *-драж-*: *...В раздражении кот стукнул лапой по столу* [3, с. 286]. 7 ситуаций описывают крайнее выражение гнева – ярость. Переживание ярости, как и переживание других сильных эмоциональных состояний, например, ужаса, достаточно редко в самой жизни, поэтому при описании ситуации, когда субъект испытывает ярость, в составе СР может присутствовать компонент с корнем *ярости-*. Состояние ярости сопровождается интенсивным мимическим

выражением, что отражается в языке с помощью соответствующих СР и их сочетаний: *Она оскалилась от ярости, что-то еще говорила невнятное. Затем, сжав губы, она принялась собирать и расправлять обгоревшие листы* [3, с. 53].

В текстах отражены следующие эмоциональные паттерны: 1) **гнев и отчаяние**: *Видя, что клятвы и брань не действуют и ничего от этого на солнцепеке не меняется, он сжал сухие кулаки, зажмурившись, вознес их к небу, к солнцу... и потребовал у бога немедленного чуда* [3, с. 185]; 2) **гнев и страх**: *То, о чем рассказывал больной на ухо, по-видимому, очень волновало его. Судороги то и дело проходили по его лицу. В глазах его плавал и метался страх и ярость* [3, с. 157]; 3) **гнев и интерес**: *Колючие глаза Римского через стол врезались в лицо администратора, и чем дальше тот говорил, тем мрачнее становились эти глаза. Чем жизненнее и красочнее становились те гнусные подробности, которыми уснащал свою совесть администратор, тем менее верил рассказчику финдиректор* [3, с. 163]; 4) **гнев и удивление**: *Левий встал и ответил: – Нет, я не хочу. – Почему? – темнея лицом, спросил прокуратор, – я тебе неприятен, ты меня боишься?* [3, с. 332]; 5) **гнев и презрение**: *– Ты все-таки не Софокл, – сказал Ликоспастов, злобно ухмыльнувшись, – я, брат, двадцать пять лет пишу, – продолжал он, – однако вот в Софоклы не попал, – он вздохнул* [2, с. 95].

Анализ поверхностного лексического значения СР позволяет выделить следующие группы СР:

1. СР, отражающие соматизмы, совершаемые **лицом**:

1) **побагроветь, покраснеть**: *Филипп Филиппович сказал в трубку: «Да...», покраснел и закричал: – Прошу не отрывать меня по пустякам. Вам какое дело? – и он с силой всадил трубку в рогульки. Голубая радость разлилась по лицу Швондера. Филипп Филиппович, багровея, прокричал: – Одним словом, кончим это* [2, с. 303–304];

2) **потемнеть**: *Малышев потемнел. – Не касается, – злобно ответил он, – не касается!.. – Ну, генералы! – он сжал кулаки и стал грозить кому-то* [1, с. 129];

3) **позеленеть**: *Почтенная старуха, как всеми было замечено, стала зеленой от злобы, она прекрасно раскусила пьесу* [1, с. 320];

4) **побледнеть**: *– Уж, конечно, как же... – иронически заговорил человечек и победоносно отставил ногу, – мы понимаем-с. Какие уж мы вам товарищи! Где уж. Мы в университетах не обучались... Филипп Филиппович, бледнея, слушал рассуждения человека* [2, с. 300];

5) **покрыться пятнами**: *– Вы позволите мне это оставить у себя? – спросил Филипп Филиппович, покрываясь пятнами, – или, виноват, может быть, это вам нужно, чтобы дать законный ход делу?* [2, с. 333];

6) **налиться кровью**: *Филипп Филиппович налился кровью и, наполняя стакан, разбил его. Натившись из другого, подумал: «Еще немного, он меня учить станет... В руках не могу держать себя»* [2, с. 302];

7) **хмуриться, нахмуриться**: *Но Персиков успокоился только на одну минуту. Хмурясь, он уцепился за телефон и наговорил в трубку такое: – Дайте мне эту, как ее, Лубянку. Мерси... Кому тут из вас надо сказать... у меня тут какие-то подозрительные субъекты в калошах ходят, да...* [2, с. 204]; **насупиться**: *– Как, разве вы не читали, профессор? – удивился Бронский и вытащил из портфеля измятый лист газеты «Известия». – Я не читаю газет, – ответил Персиков и насупился* [2, с. 209];

9) **морщиться**: *Злобно морщась, чтобы преодолеть нерешительность – ведь все равно идти нужно, по воздуху домой не перелетишь, – Турбин приподнял воротник шинели и двинулся* [1, с. 166];

2. СР, отражающие соматизмы, совершаемые **глазами**:

1) **сверкать глазами**: *– Молчать! – повторил он, внезапно раздражаясь. – Ты спасибо скажи нам, що мы тебе не расстреляли, як вора и бандита, за утайку сокровищ. Ты молчи, – продолжал он, наступая на бледного Василису и грозно сверкая глазами...* [1, с. 191]; **глаза загорелись**: *Господин полковник... обнаружил новое свойство – великолепнейшим образом сердиться. Шея и щеки его побурели и глаза загорелись* [1, с. 81]; **сжигать глазами**: *– Дамы здесь ни при чем, дамам это все равно, – отвечал пират, буквально сжигая швейцара глазами, – а это милиции не все равно!* [3, с. 75];

2) **глаза налились кровью**: *– Вы великий ученый, вот что! – молвил Борменталь, глотая коньяк. Глаза его налились кровью* [2, с. 324];

3) **коситься**: *Извозчик, втянув голову в плечи, хотел дернуть, но потом раздумал, обернувшись, он злобно и боязливо покосился на красного* [1, с. 125];

4) **рыскать глазами**: *Турбин выпустил рукав и в холодном бешенстве начал рыскать глазами по шапкам, затылкам и воротникам...* [1, с. 74];

5) **вращать глазами**: *– Но кто он? – Клим, Клим, – крикнул профессор, – Клим Чугунов (Борменталь открыл рот) – вот что-с: две судимости, алкоголизм, «все поделить», шапка и два червонца пропали (тут Филипп Филиппович вспомнил юбилейную палку и побагровел) – хам и свинья... – свирепо вращая глазами, кричал Филипп Филиппович...* [2, с. 324];

6) **смотреть исподлобья**: *– Голубчик! – бросился к нему Коротков, – бумажник мой, желтый... –...Неправда это, – злобно ответил мальчишка, – не брал я, врут они. – Да нет, милый, я не то... не ты... документы. Мальчишка посмотрел исподлобья и вдруг заревел басом* [2, с. 159];

7) **выкатить глаза**: *Мышлаевский вдруг побагровел, швырнул карты на стол и, зверски выкатив глаза на Лариосика, рявкнул: – Какого же ты лешего мою даму долбанул? Ларион?!* [1, с. 182];

8) **буравить глазами**: *Круто, исподлобья Пилат буравил глазами арестанта, и в глазах уже не было мути, в них появились всем знакомые искры* [3, с. 37];

3. СР, отражающие соматизмы, совершаемые **руками**:

1) **сжимать кулаки, сжать кулаки**: *Владычинский, атлетически сложенный человек, бледный от природы, а теперь еще более бледный от злобы, сжав кулаки и стараясь, чтобы его мощный голос звучал бы страшно, не глядя на Патрикеева, говорил: – Я займусь этим вопросом!..* [2, с. 132];

2) **грозить кулаком**: *– Вы – писатель? – с интересом спросил поэт. Гость потемнел лицом и пригрозил Ивану кулаком, потом сказал: – Я – мастер, – он сделался суров и вынул из кармана халата совершенно засаленную черную шапочку с вышитой на ней желтым шелком буквой «М»* [3, с. 145]; **трясти кулаком**: *– Так вам и надо! – рычал Филипп Филиппович, потрясая кулаками* [2, с. 328];

3) броситься с кулаками: *...Тот, который помоложе, сорокашестилетний, рассказывает, что он вчера бросился на слугу с кулаками, потому что этот слуга – негодяй* [1, с. 390];

4) **поднять руки, вознести руки к небу: *– Ты слышишь, прокуратор? – тихо повторил первосвященник, неужели ты скажешь мне, что все это, – тут первосвященник поднял обе руки, и темный капюшон свалился с головы Каифы,– вызвал жалкий разбойник Вар-равван?*** [3, с. 49]; ***Он вознес руку к небу и продолжал: – Знает народ иудейский, что ты ненавидишь его лютою ненавистью... Услышит нас всемогущий кесарь, укроет нас от губителя Пилата!*** [3, с. 48];

5) **швырять что-либо**: *Горжибюс бушует. Его надули! Его взнуздали, как бекаса! Он швыряет в зубы служанке проклятый орвьетан! Он угрожает!* [1, с. 261];

4. СР, отражающие соматизмы, совершаемые **губами**:

1) **сжать губы**: *– Вот что, э...– внезапно перебил его Филипп Филиппович, очевидно терзаемый какой-то думой, – нет ли у вас в доме свободной комнаты?.. – Нет, профессор, к величайшему сожалению. И не предвидится. Филипп Филиппович сжал губы и ничего не сказал* [2, с. 305];

2) **улыбаться, ухмыляться**: *Тут Мольер оскалился и сказал, почему-то злобно улыбаясь: – Бульон? О нет! Я знаю, из чего варит моя супруга бульон, он для меня крепче кислоты* [1, с. 400]; *– Где же он сейчас? – перебил администратора взволнованный финдиректор. – Ну, где же ему быть, ответил, криво ухмыльнувшись, администратор, – натурально, в вытрезвителе* [3, с. 162]; **скалить зубы, скалиться**: *– Прошу не учить меня, как знать сцену – сказал Андрей Андреевич и оборвал шнурок на папке. – Приходится! Приходится, – ядовито скалясь, прохрипел Романус* [2, с. 130];

5. СР, отражающие соматизмы, совершаемые **зубами:**

1) **стискивать зубы:** *Самое главное было в том, что я возненавидел непрошенную мать Антонину настолько, что, как только она появлялась на бумаге, стискивал зубы* [22, с. 97];

2) **скрипеть зубами, скрежетать зубами**: *Василиса скрипнул зубами и сдержался, нападение на Ванду было вовсе не так безопасно, как это можно было предположить* [1, с. 186];

Через день исчез с репетиции Елагин, и Андрей Андреевич записал в протокол о нем: «Отпущен с репетиции. Насморк». Та же беда постигла и Адальберта. Та же запись в протоколе... Я скрежетал зубами, присчитывая в своей выкладке еще месяц на насморки [2, с. 143];

6. СР, отражающее соматизм, совершаемый **телом, – дрожать**: *– Каков мерзавец? А? – дрожа от негодования, зашипел Персиков механическому человеку, – как вам это нравится? Да я на него жаловаться буду!* [2, с. 198];

7. СР, отражающее соматизм, совершаемый **бровями, – сдвинуть брови**: *Доктор поклонился Рюхину, но, кланяясь, смотрел не на него, а на Ивана Николаевича. Тот сидел совершенно неподвижно, со злым лицом, сдвинув брови, и даже не шевельнулся при входе врача* [23, с. 76];

8. СР, отражающее соматизм, совершаемый **носом, – раздувать ноздри**: *Филипп Филиппович вошел в азарт. Ястребиные ноздри его раздувались. Набравшись сил после сытного обеда, гремел он подобно древнему пророку, и голова его сверкала серебром* [2, с. 276];

9. СР, отражающее соматизм, совершаемый **ртом, – дернуть ртом**: *– Пустите меня, господин поручик! – злобно дернув ртом, выкрикнул прапорщик* [1, с. 95].

Соматизмы отражаются речениями различной степени экспликации. СР не описывает жест или мимику, а напоминает о заранее известном. Оно строится на представлении лишь одного (не всегда самого характерного) элемента соматизма. Нулевую степень экспликации имеют СР типа *измениться в лице, лицо перекосилось* (как именно изменилось, перекосилось?): *– Ну да, такой я дурак, чтобы я съехал отсюда, – очень четко ответил Шариков. – Как? – спросил Филипп Филиппович и до того изменился в лице, что Борменталь подлетел к нему и нежно и тревожно взял его за рукав* [2, с. 318]; *Лишь только он глянул в окно, выходящее на Садовую, лицо его перекосилось, и он не прошептал, а прошипел: – Я так и знал! В ярком свете сильнейших уличных фонарей он увидел на тротуаре внизу под собой даму в одной сорочке и панталонах фиолетового цвета* [3, с. 159], а также СР, являющиеся фразеологизмами: *– ...Ну вот, – крикнул он обиженно и жестом всех призвал в свидетели, – поглядите: смотрит на меня волчьими глазами. Это в благодарность за хорошее отношение!* [2, с. 12].

По членному составу СР со значением гнева делятся на три группы: 1) структурно равнозначные предложению или части сложного предложения; 2) представляющие собой то или иное сочетание слов; 3) структурно равнозначные слову. СР, по своему строению представляющие собой то или иное сочетание слов, являются самыми многочисленными и продуктивными. С лексико-грамматической точки зрения почти все они являются глагольно-предикативными и в предложении выступают либо в функции сказуемого, либо в функции обособленного обстоятельства или определения. Глаголы выступают в качестве опорного слова словосочетания, реализуя в СР категорию времени, вида, наклонения, в прошедшем времени – рода, образуя соотносительные причастия и деепричастия.

В большинстве случаев соматические единицы являются фиксированными по своему составу, а также характеризуются дословной воспроизводимостью. План содержания СР состоит из 2 плоскостей значения: 1) плоскости поверхностного лексического значения; 2) плоскости глубинного значения. Плоскость поверхностного лексического значения отражает соматизм со значением гнева, плоскость глубинного значения – значение самой эмоции.

План выражения СР включает лексические единицы: а) называющие часть тела, б) обозначающие процесс, в) называющие эмоциональное состояние. Семантика лексических единиц, обозначающих процесс, а также лексических единиц, называющих производящую соматизм часть тела, принадлежит плоскости поверхностного лексического значения СР. Часть тела, производящая соматизм, отражается в СР со значением гнева следующим образом: название части тела является основным компонентом в одних СР (лицо, глаза, руки, губы, рот, брови, ноздри, зубы), сема «часть тела» (лицо, глаза, руки, губы, тело) присутствует в составе значения лексических единиц, обозначающих процесс, в других.

В составе СР можно выделить компоненты, конкретизирующие глубинное значение. Это обстоятельственные наречия причины: *Злобно морщась, чтобы преодолеть нерешительность – ведь все равно идти нужно, по воздуху домой не перелетишь, – Турбин приподнял воротник шинели и двинулся* [1, с. 166], существительные, называющие эмоцию из континуума гнева в форме родительного и творительного падежей: *– Каков мерзавец? А? –*

дрожа от негодования, зашипел Персиков механическому человеку, – как вам это нравится? Да я на него жаловаться буду! [2, с. 198]. Использование таких компонентов связано с необходимостью отграничения СР, отражающих различные эмоции, в том случае, если омонимичное СР является типичным для отражения другой эмоции (например, радости, страха): *Тут Мольер оскалился и сказал, почему-то злобно улыбаясь: – Бульон? О нет! Я знаю, из чего варит моя супруга бульон, он для меня крепче кислоты* [1, с. 400]; *– Ну, если это так, – бледнея от злобы, заговорил финдиректор, – то уж это действительно свинство, которому нет названия!* [3, с. 119], необходимостью конкретизации эмоционального состояния из континуума гнева: *Закрывшись от пыли лицом и недовольно морща лицо, Пилат двинулся дальше, устремляясь к воротам дворцового сада, а за ним двинулся легат, секретарь и конвой* [3, с. 53].

Само отражение эмоции СР, а не указание на нее, свидетельствует об интенсивности переживания. Один и тот же соматизм может или действительно производится с повышенной или пониженной интенсивностью, или восприниматься как исполненный более или менее энергично, чем «нормально». Интенсивность соматизма отражается в семантике корневой морфемы глагольного компонента (*скрипеть зубами – скрежетать зубами*), в семантике аффикса глагольного компонента (*сверкать глазами – сверкнуть глазами*), может быть отражена дополнительными компонентами СР.

Эмоции выступают в комплексах, при этом одна эмоция может вызывать другую. Эту закономерность К. Изард определяет как закономерность в континууме выражения эмоций [4]. Видимо, этим и объясняется то, что эмотивы редко представлены в высказываниях в одиночестве. Компонент эмотивной семантики текста, как правило, притягивает, а не отталкивает элементы, дублирующие и усиливающие его содержание, что говорит о некоторой семантической недостаточности любого эмотива для адекватного выражения эмоционального состояния: *Лицо первосвященника покрылось пятнами, глаза горели. Он, подобно прокуратору, улыбнулся, скалясь...* [3, с. 48].

Частота употребления СР в текстах произведений указывает на степень информативности соматизмов. Лексическое описание соматизмов, производимых лицом, глазами, руками при выражении гнева является наиболее информативным.

Эмотивная семантика всегда является связанной. В зависимости от окружения семантика контекстуального СР каждый раз организуется по-новому, создавая варьирование эмотивного смысла. СР может отражать эмоцию как признак, а не как временное состояние: *–...Общее собрание просит вас добровольно, в порядке трудовой дисциплины, отказаться от столовой.... С Филиппом Филипповичем что-то сделалось, вследствие чего его лицо побагровело нежно, и он не произнес ни одного звука, выжидая, что будет дальше. – Угу, – молвил Филипп Филиппович каким-то странным голосом, а где же я должен принимать пищу? – В спальне, – хором ответили все четверо. Багровость Филиппа Филипповича приняла несколько сероватый оттенок. – В спальне принимать пищу, – заговорил он слегка придушенным голосом, – в смотровой читать... Но я не Айседора Дункан!..– вдруг рявкнул он, и багровость его стала желтой* [2, с. 268]. Иногда в составе СР присутствуют компоненты, не являющиеся традиционными для общеязыкового отражения соматизма: *На лице и на шее у нее играл багровый цвет, а пустые глаза были окрашены в черную ненависть* [1, с. 142]. Значение компонентов СР может быть окказионально переносным (метонимия): *Филипп Филиппович покраснел, очки сверкнули. – Кто это вам тут папаша? Что это за фамильярности?* [2, с. 299].

Анализ СР позволяет сделать следующие выводы. Способом указания на эмоцию гнева в русском языке является использование СР со значением гнева, отражающих соматизмы с участием лица, глаз, рук, губ, рта, зубов, бровей, носа, тела. Анализ значения лексических единиц в составе СР позволяет выделить 9 групп СР с подгруппами внутри: 1) *побагроветь, покраснеть, потемнеть, позеленеть, побледнеть, покрыться пятнами, налиться кровью, нахмуриться, насупиться, морщиться*; 2) *сверкать глазами, сжигать глазами, глаза загорелись, глаза налились кровью, коситься, рыскать глазами, смотреть исподлобья, вращать глазами, выкатить глаза, буравить глазами*; 3) *сжимать кулаки, грозить кулаком, трясти кулаком, броситься с кулаками, поднять руки к небу, вознести руки к небу, швырять что-либо*; 4) *сжимать губы, улыбаться, ухмыляться, скалить зубы, скалиться*; 5) *стискивать зубы, скрипеть зубами, скрежетать зубами*; 6) *дрожать*; 7) *сдвинуть брови*; 8)

раздувать ноздри; 9) *дергать ртом*. Наиболее информативным является лексическое описание соматизмов, производимых лицом, глазами, руками. СР указывают на различные по интенсивности явления внутри эмоции гнева – раздражение, злость, гнев, ярость.

Отметим, что наряду с глубоким и всесторонним анализом связи вербального и невербального языков, исследование СР позволяет решить целый ряд вопросов смежного характера, касающихся значимых единиц языка в целом, характера семантики слова в языковой системе, соотношения синтаксической сочетаемости слов и их значения, ряда проблем стилистики художественной речи и т. д.

1. Булгаков, М. Белая гвардия. Жизнь господина де Мольера. Рассказы / М. Булгаков. – Мн.: Маст. лит. 1985.

2. Булгаков, М. Сочинения: Роман. Повести. Рассказы / М. Булгаков. – Мн.: Университетское, 1989.

3. Булгаков, М. А. Мастер и Маргарита: Роман / М. А. Булгаков – М.: Худ. лит., 1988.

4. Изард, К. Э. Психология эмоций / К. Э. Изард; пер. с англ. – СПб.: Питер. 2000.

ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

С.Г. Смоляк, к.ф.н.

Решение задач по подготовке специалистов предполагает совершенствование механизма процесса обучения студентов технических вузов. Основу данного процесса составляют: направленность на производство, практику, научные исследования, междисциплинарность. Формы диалектического взаимодействия вуза с производством многообразны и ориентированы на формирование профессиональных, духовных и социальных компетенций студента как будущего творчески мыслящего инженера или руководителя. Однако в аспекте инновационных технологий в образовании и производстве традиционные связи «вуз – предприятие» не в полной мере отвечают современным требованиям подготовки специалиста. Необходимы новые подходы, новые формы взаимодействия. Одной из таких эффективных форм является «система пошагового освоения производства» студентом.

Сущность системы заключается в универсализации и постепенности процесса освоения и усвоения производства, который условно можно дифференцировать на теоретическую и собственно праксиологическую составляющие. Роль координатора реализации пошаговой системы могут взять на себя вузовские инновационные центры. Сама система состоит из следующих элементов (или подсистем):

1. совокупности объектов производственной деятельности. Сущность данного элемента заключается в том, что он предполагает перечень всех объектов производства, на которых потенциально может трудиться будущий инженер, а сегодняшний студент. Причем, перечень дифференцирован по основным признакам объектов (признакам географического размещения, характеристикам выпускаемой продукции, численности работающих и др.). С данным перечнем студент знакомится в течение первого года обучения, что позволяет ему сформировать общее представление о сфере деятельности, характере возможных взаимосвязей и взаимодействий между предприятиями отрасли или их структурными подразделениями;

2. «панорамы» особенностей объектов производственной деятельности, обозначающей совокупность сущностных черт и проблем, характерных для: а) всех предприятий данного типа, отрасли, на которых потенциально может работать будущий выпускник вуза; б) того конкретного предприятия (заведения, учреждения), на котором будет работать данный студент после окончания вуза. Четкое представление места приложения своих сил, ясное понимание проблем в сфере конкретной профессиональной деятельности будет способствовать формированию творческого подхода к разрешению проблемных ситуаций. Совокупность проблем первой группы вводится в информационное поле студента на основе аналитических исследований соответствующих служб комитетов или министерств в период преддипломной практики. Другая группа проблем формируется на основе прикладных исследований вузов совместно с региональными исследовательскими центрами (с

привлечением к этим исследованиям предприятий);

3. стратегических планов развития объекта и целей субъекта с учетом его интересов). Данный пункт системы является одним из базовых. Он обозначает необходимость нахождения компромисса между интересами предприятия, выпускника и высшего учебного заведения. При этом интерес личности должен быть доминирующим. В связи с этим следует указать на то, что существующая система распределения выпускников вузов устарела. В условиях инновационных принципов социально-экономического развития страны выпускник должен направляться на то предприятие, которое максимально создает условия для реализации творческого потенциала молодого специалиста, желающего и умеющего творить, созидать новое. В этом отношении целесообразно ввести в практику такой механизм взаимодействия вуза с производством, как поиск (отбор) работодателем нужных ему специалистов среди сегодняшних студентов заранее, среди студентов второго курса по итогам их успеваемости за первый курс с последующим заключением договоров, в которых бы предусматривались как финансовая поддержка студента на время учебы (стипендия предприятия, зарплата), так и вопросы его трудоустройства после окончания вуза в единстве вопросов социального блока и перспектив карьерного роста. В идеале же целесообразно разрешить выпускнику вуза самому выбирать предприятие, нуждающееся в талантливом инженере. Но в этом случае целесообразно вводить в практику конкурсную систему отбора, в процессе которого выпускники могли бы обосновывать свою приоритетность на основе разрабатываемых ими бизнес-планов развития участка их ответственности и предприятия в целом;

4. системы мониторинга качества теоретической подготовки студента (и его публичность). Сущность данной системы ясна. Цель же ее заключается в том, чтобы стимулировать соревновательность в учебе и одновременно создать информационные условия для самооценки и на этой основе процесса самосовершенствования студента;

5. разработок узловых проблем объектов производственной деятельности на основе опережающего обучения. Сущность его заключается в том, что выявленные проблемы предприятия (см. п.2) предлагаются для решения вузовским студенческим инновационным центрами, структурная организация которых может строиться по региональному или отраслевому принципу. Факт участия студентов в решении производственных проблем будет иметь не только чисто прикладное, практическое значение, но и социально-теоретическое, формируя творческую личность производственника или исследователя;

6. экономическая эффективность студенческих разработок по тем или иным проблемам, определение их технико-технологической значимости осуществляется на основе экспертных оценок, учитывающих и определяющих одновременно как уровень знаний студента, так и эффективность вузовских методологии и методик подготовки специалистов в соответствии с научно-технической и образовательной политикой белорусского государства в условиях инновационного развития Республики Беларусь.

В контексте изложенной выше «пошаговой системы представляется необходимым изменение принципа и сроков прохождения производственной практики студентов. С нашей точки зрения целесообразно установить две формы практики: преддипломную, оставив ее в том виде, что и сейчас, дополнив ее положениями, вытекающими из пп.1-3 данного текста, и текущую, заменив ею ныне функционирующие. Суть текущей формы практики заключается в том, что она проводится после пяти семестров обучения и ей отводится весь шестой семестр. Преимущества предлагаемой формы практики в том, что, во-первых, после пяти семестров учебы студент становится обладателем значительного сущностного знания, в том числе и специального. Что позволит ему в значительной мере профессионально осваивать весь процесс конкретного производства, управления данным производством и коллективом людей, вовлеченных в этот процесс производства. Во-вторых, в процессе такой формы практики студент будет иметь возможность всесторонне и сущностно ознакомиться со всеми сторонами процесса управления коллективом, пройдя испытания на прочность своих знаний, их закрепления и получения новых путем последовательного освоения процессов производства в статусе рабочего, мастера, других должностей и специальностей. В-третьих, данная форма практики позволит определиться с темой дипломной работы, которая станет целевым продуктом курсовых, проблемными моментами в системе данного производства и, следовательно, создать основу для их разрешения студенческими инновационными центрами. В заключение, как примечание по этому вопросу, подчеркнем, что столь

продолжительная практика может быть разбита на два этапа по 2,5 – 3 месяца каждый с целью смены объекта прохождения практики.

Важной составляющей в формировании инновационного подхода к решению задачи укрепления связей вуза с предприятиями и на этой основе совершенствования процесса подготовки инженерных кадров, формировании инновационного образования в целом может быть академическая мобильность студентов профильных вузов и специальностей. В свою очередь в аспекте данной мобильности действует принцип ротации и доминирования научно-исследовательской составляющей над учебной. Академическая мобильность может иметь страновой и межгосударственный масштаб. Значимость же данного метода подготовки заключается в том, что будущий специалист уже со студенческой скамьи будет знакомиться с новейшими научно-техническими разработками, материализованными в оборудовании и технологиях; патентах (в связи с чем целесообразно в БГАТУ как одному из ведущих технических вузов страны начать подготовку специалистов по патентоведению, задачей которых было бы не только умение грамотно, в соответствии с мировыми требованиями оформлять научные разработки, изобретения, но и отстаивать интересы ученых, инженеров нашей страны), методиками научных исследований, организацией научно-исследовательской и производственной деятельности многообразных субъектов научно-производственной сферы, формируя тем самым определенный базис знаний и творческий подход к решению актуальных для общества проблем. Однако такой механизм взаимосвязи вузов предполагает наличие мощных специализированных вузовских лабораторий, соответствующей развитой научной инфраструктуры. И, главное, желания и воли создать механизмы такого сотрудничества вузов. Что же касается сроков организации данной формы обучения, то лучше всего этому процессу посвящать седьмой семестр (с октября до конца семестра). То есть, период после прохождения учебной практики, когда студент не только становиться обладателем сущностного знания в теории и практике, но и его определение с темой дипломной работы или направлением научно-исследовательской деятельности.

Формирование духовных и социальных компетенций будущего инженера актуализирует проблему эффективного и динамичного трансформирования вузовского образования за счет "развития проблемных методов обучения; применения информационных технологий", системного и последовательного совершенствования учебных программ по дисциплинам гуманитарного цикла с точки зрения структуры и подачи их содержания с учетом специфики вуза. Последнее особенно важно для технических вузов, преподавание базовых, фундаментальных гуманитарных дисциплин в которых должно быть сущностно и структурно переориентировано на связь и взаимодействие с естественными и техническими науками. Такая корректировка будет способствовать процессу более адекватного освоения материала как гуманитарного, так естественнонаучного и специального знания. И это закономерно, так как студенту технического вуза понятнее то гуманитарное знание, которое определенным образом связано с его будущей профессиональной деятельностью, сопряженной с организационно-воспитательными аспектами деятельности инженера-руководителя. Например, если брать философию как базовую гуманитарную дисциплину, то студентам технических вузов следовало бы читать курсы «философские вопросы естествознания» или «философские вопросы науки и техники», целью которых является демонстрация сущностной связи философии, естествознания и прикладного знания. Синтезирование этих областей знания позволит не только раскрыть их диалектическое единство на основе некоторых когнитивных характеристик (рациональности), а с другой — показать их различие, но и рассмотреть, проанализировать роль и место техники в жизни человека, в системе культуры. Преподавание этих дисциплин позволит более адекватно изложить схему и область применения специальных и философских знаний. В этой связи следовало бы готовить для преподавания этих дисциплин специалистов из числа лучших выпускников технических вузов, направляя их в аспирантуру по специальности «философия». Именно они, имея базовое техническое образование, в будущем могли бы в процессе преподавания мировоззренческой науки, творчески сочетать ее теоретический и методологический аспекты, столь необходимые в деятельности инженера.

Что касается специальных знаний, то преподаватель с базовым техническим образованием, владеющий методологией научного поиска, более адекватно изложит схему и

область применения данного знания, его мировоззренческое значение, роль и значимость в системе науки и инженерной деятельности. Одновременно с раскрытием этих и других аспектов специального знания преподаватель, как нам представляется, сможет более адекватно "увязать" вопросы научно-инженерного творчества с мировоззренческо-воспитательными вопросами; показать, раскрыть сущность и динамику локальных социальных процессов и процессов глобализации. Причем, глобализации, не, только как процесса вовлечения в орбиту мировых экономических, политических, культурологических и других отношений все большего числа регионов, стран и народов, но и глобализации как фазы цивилизационного развития, охарактеризованной Д.Беллом "постиндустриальным обществом", главными чертами которого являются: экономика характеризуется высокоинтеллектуальными технологиями, ориентирована на сервисное производство; компьютеризацией всех сфер деятельности человека, в том числе сферы культуры; культом знания, составляющего фундамент профессионализма работника, основу динамичного развития экономики и, следовательно, сущностного изменения человека как личности, его образа жизни. Таким образом, в аспекте вышеизложенного чтение дисциплин «философские вопросы естествознания» или «философские вопросы науки и техники» в техническом вузе будет способствовать как повышению эффективности усвоения гуманитарного и технического знания, так и формированию личности с широким научным кругозором, активной жизненной позицией и ясными стратегическими ценностными социально-политическими ориентирами. Одновременно чтение вышеназванных дисциплин послужило бы основанием корректирования программ по философии для аспирантов и магистрантов технических специальностей.

Трансформирование высшей школы в контексте программы инновационного образования актуализирует междисциплинарный подход в обучении. Под междисциплинарностью следует понимать органическое единство некоторого числа учебных дисциплин, сущностно близких по содержанию, но одна из которых является профильной, другие же дополняют, углубляют и систематизируют профильное знание. То есть, в узком смысле междисциплинарность обозначает процесс формирования профессионала, владеющего глубоким знанием в узкой специальности и сущностным знанием в сопутствующих специализацию областях. В этом контексте в технических вузах особенно важным становиться синтез технического и экономического знания, что вытекает из необходимости расчетов экономических затрат или экономического эффекта при разработке и внедрении различных технических проектов. Это, во-первых. Во-вторых, в связи с изменением статуса инженера в новых условиях. Выполняя, как и прежде, роль двигателя технического прогресса, занимая одно из центральных мест в системе организации производства, инженер в современных условиях становится и экономистом: рыночные отношения побуждают его к овладению широкими экономическими знаниями.

Междисциплинарный подход актуален для аграрных технических вузов. Данная актуализация вытекает из того факта, что в процессе учебы студенты основательно осваивают комплекс предметов по своей специальности. Это, как правило, технические дисциплины. Однако в практической деятельности они взаимодействуют не только с объектами неживой материи (техническими системами), но и объектами живой природы, знания о которой в аспекте профессиональной деятельности периферийны и не позволяют рассматривать как целое машинно-технологические системы в единстве с системами, например, растениеводства. Поэтому задача заключается в том, чтобы читаемые в вузе специальные дисциплины инженерного и агрономического профилей излагались в их диалектической взаимосвязи сквозь призму агротехнологических требований в процессе развития как техники, так и прогресса в агробиологии и земледелии. Такой подход позволит будущему агроинженеру-механику уже на студенческой скамье сущностно понять процессы, протекающие в почве, растениях и увязать их с необходимостью инновационного развития машин, механизмов, технологий с учетом той географической среды, в которой они будут эксплуатироваться.

В условиях глобальных инновационных процессов, революционных преобразований во всех сферах жизнедеятельности приоритетным направлением в теории познания является методология получения нового знания. Это связано с процессом стремительного

превращения абсолютной истины в относительную. Поэтому методика обучения должна ориентироваться на усвоение студентом определенного базиса знания, на основе которого возможно его саморазвитие и как студента, и как инженера (в будущем), способного творчески подходить к осуществлению поиска нового знания в процессе создания новой техники, новых технологий. Одновременно такой подход будет способствовать формированию гуманистической парадигмы в образовании, в которой человек рассматривается как личность благодаря самоосознанию себя творчески деятельным субъектом, преобразующим не только внешний мир, но и мир внутренний, свое сущностное "Я". Создание такого базиса возможно при условии диалектического единства в образовательном процессе специальной и общей подготовки студента. Имеется в виду формирование профессионала, владеющего фундаментальной теорией в профилирующей отрасли знания, и знанием, включающем в себя все богатство культурного арсенала, присущего человеку современного мира — политическую, правовую, нравственную, эстетическую культуру, культуру общения. Но ориентация на синтез специальной и общей подготовки сопряжена с некоторыми трудностями. В частности, с переориентацией процесса подготовки специалиста для решения не сиюминутных задач, а оперирующего стратегиями, способного обеспечить соответствие структуры производства уровню научного и духовно-нравственного потенциала страны, потребностям общества. Устранению вышеназванной и других трудностей способствовало бы научное текущее и перспективное прогнозирование развития высшего образования с учетом тенденций и темпов развития социальных отношений, духовной и хозяйственной динамики страны. То есть, научное прогнозирование о необходимости подготовки уже сегодня специалистов определенного профиля, склада ума и общей культуры для отраслей науки или производства на ближайшие 5–10 лет. Было бы полезно в виде приложений включать в учебные программы прогнозы перспективного развития соответствующих отраслей науки и хозяйственного комплекса страны. В такой ситуации высшее учебное заведение, преподаватель и студент заранее будут готовиться не только к тому, что есть, что понадобится сейчас, но и к тому, что понадобится тогда, когда специалист займет свое рабочее место с учетом динамики развития научно-производственного комплекса. В противном случае большая доля знаний и навыков, полученных за время учебы, останется «мертвым» знанием.

Трансформирование высшего образования на путях повышения его эффективности может произойти при одновременном изменении как объективных (обновлении технической базы учебных заведений, структурной реорганизации учебного процесса, производственной практики, др.), так и субъективных условий (формирование потребности в НОВАТОРСКИХ формах мышления и деятельности). Что является одновременно и условием успешного преодоления противоречия между более быстрыми темпами изменения стратификационных, познавательно-информационных, производственных структур и относительно медленными темпами изменения личностного фактора. Однако задача заключается не только в выравнивании уровней и темпов совершенствования этих двух сторон социокультурного прогресса, но и необходимости опережающего развития человека с целью обеспечения ему адекватной его сущности ведущей роли в социальной организации, во всех социальных структурах. Иначе мы, формируя специалиста, потеряем личность: человек может занять подчиненное, по отношению к политико-идеологическим и экономическим структурам, положение. Тон в обеспечении преимущественного развития личности при подготовке кадров призван задавать университет, в самом основании которого заложена функция образования не по меркам специальности, а по меркам универсальной природы человека.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАЛОГИ И НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ»

Е.М. Бельчина

Четко организованный образовательный процесс, обеспечивающий выполнение рационального бюджета времени, а также осознание студентами мотивов, целей, способов и приемов обучения способствуют продуктивной учебной деятельности, способствующей формированию личной ответственности, что является особенно важным при подготовке

специалистов экономического профиля. Одним из специализированных курсов при подготовке данных специалистов является дисциплина «Налоги и налогообложение».

Целью изучения данного курса является обучение студентов теоретическим и практическим навыкам по исчислению налогов и применению налогового законодательства.

Изучение курса «Налоги и налогообложение» предусмотрено рабочим планом при подготовке специалистов для специальности: 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» по специализации 1-25 01 07 02 «Экономическая информатика» и для специальности: 1-26 02 02 «Менеджмент» по специализации: 1-26 02 02 04 «Информационный менеджмент». Всего по дисциплине предусмотрено 51 час аудиторных занятий, из них 34 часа лекции и 17 часов практических занятий. Для студентов специальности 1–25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» обучение по курсу заканчивается сдачей итогового экзамена, для специальности 1-26 02 02 «Менеджмент» — зачета.

Для улучшения уровня образования студентов и повышения заинтересованности в работе и усвоении материала в течение семестра нами разработана и внедрена в учебный процесс рейтинговая система оценки успеваемости, утвержденная на заседании кафедры учета, анализа и аудита (протокол № 1 от 29. 08. 2008 г.).

Согласно данной разработке курс «Налоги и налогообложение» разделен на две части: «Основы налогообложения и налоги из выручки» и «Налоги с юридических и физических лиц». Изучение данных разделов заканчивается промежуточным контролем в виде контрольных работ и итоговым контролем в виде экзамена и зачета по соответствующим специальностям. Особенности применяемой учебной деятельности для оценки уровня знаний студентов по специализации 1-25 01 07 02 «Экономическая информатика» (экзамен) представлены в таблице 1, по специализации: 1-26 02 02 04 «Информационный менеджмент» (зачет) — в таблице 2.

Таблица 1 – Система оценки успеваемости студентов по специализации 1–25 01 07 02 «Экономическая информатика»

Форма учебной деятельности	Сумма баллов
1. Посещение и работа на лекции (по 1 балл за каждый час)	30
2. Раздел 1. Темы 1 – 4 (выполняется в обязательном порядке)	31
3. Раздел 2. Темы 5 – 9 (выполняется в обязательном порядке)	30
4. Управляемая самостоятельная работа (выполняется в обязательном порядке): заполнение налоговой декларации по НДС (выполняется в обязательном порядке). Дата сдачи – 13 учебная неделя.	10
5. Участие в олимпиаде, конференции (выступление перед аудиторией с докладом и предоставлением презентации работы (по желанию студента)	10
6. Научная работа на предложенную тему (выполняется по желанию студента) . Дата сдача – 14-я учебная неделя.	30
Итого	141

Таблица 2 – Система оценки успеваемости студентов по специализации 1-26 02 02 04 «Информационный менеджмент»

Форма учебной деятельности	Сумма баллов
1. Посещение и работа на лекции (по 1 балл за каждый час)	30
2. Раздел 1. Темы 1 – 4 (выполняется в обязательном порядке)	31
3. Раздел 2. Темы 5 – 9 (выполняется в обязательном порядке)	30
4. Управляемая самостоятельная работа (выполняется в обязательном порядке): решение задач по НДС, налогу на прибыль, подоходному налогу (3 задачи). Дата сдачи – 13 учебная неделя.	9
5. Участие олимпиаде, в конференции (выступление перед аудиторией с докладом и предоставлением презентации работы (по желанию студента))	10
6. Научная работа на предложенную тему (выполняется по желанию студента). Дата сдача – 14-я учебная неделя.	30
Итого	140

В таблицах 1 и 2 представлены виды учебной деятельности, выполнение которых может принести студентам соответствующее количество баллов. Так, посещение и работа на лекции оценивается баллом за каждый академический час. Работа на лекции включает конспектирование основных положений лекционного материала, излагаемого преподавателем, участие в дискуссии на тему лекционного занятия, ответы на поставленные вопросы.

В результате посещения лекционных занятий студент может набрать 30 балов, поскольку 4 часа, из числа лекционных занятий, снимаются на управляемую самостоятельную работу.

Контрольные работы представляют собой разноуровневые задания различной степени сложности, выполнив которые студент может набрать определенное количество баллов. В разрезе контрольных работ студенту предлагается выполнение тестовых заданий и решение задач.

Одним из средств подготовки образованной, творческой и профессионально мобильной личности является управляемая самостоятельная работа студентов, которая призвана обеспечивать возможность осуществления студентами познавательной деятельности в обучении. Цель самостоятельной деятельности студентов в обучении состоит как в усвоении знаний, так и в формировании умений и навыков по их использованию в новых условиях на новом учебном материале.

Важнейшими условиями организации самостоятельной учебной работы студентов являются:

стимулы и заинтересованность в получении знаний;

создание четкой организации учебного процесса, обеспечивающего выполнение рационального бюджета времени;

разработка системы заданий, развивающих творческую активность студентов.

Четко организованный образовательный процесс, обеспечивающий выполнение рационального бюджета времени, а также осознание студентами мотивов, целей, способов и приемов обучения способствуют продуктивности самостоятельной учебной деятельности.

Если у студентов не вовремя сдана управляемая самостоятельная работа, то, начиная с 14-ой учебной недели, за каждый рабочий день просрочки и до дня сдачи задания, ему начисляются штрафные баллы. Если задания выполнены не верно, то они возвращается студенту для доработки. С каждой последующей сдачей оценка снижается на один балл, но не ниже трех баллов.

В общей сумме баллов учитывается также работа студента на занятии (решение задач, выполнение домашнего задания, ответы на вопросы, дискуссия на лекции). За выполнение домашнего задания выставляется определенное количество баллов (в зависимости от вида задания). За решение задач на занятии, ответы на вопросы выставляется «+», за один «+» — один балл. На практических занятиях проводиться тест-опрос по изученным темам, позволяющий выяснить степень подготовки и усвоения лекционного материала студентами.

Кроме этого, студентам на 14–15-ой учебных неделях предоставляется возможность участия в олимпиаде по налогообложению. Олимпиадные задания разделений на два вида: практические и теоретические (тестовые) задания. К участию в олимпиаде допускаются лучшие студенты, набравшие по результатам контрольных работ не менее 20 баллов из 30 возможных.

Таким образом, студент получает возможность самостоятельно влиять на свою оценку на экзамене. В конце семестра, оценивая работу студентов, преподаватель составляет ведомость успеваемости студентов. Оценка успеваемости студентов производится исходя из набранных в течение семестра баллов. Согласно итоговой сумме баллов и шкале успеваемости студентов, студенту выставляются гарантированная минимальная и возможная максимальная экзаменационные оценки.

Для допуска к экзамену студент должен набрать не менее 60 баллов. Студентом должны быть положительно сданы контрольные работы (модули), самостоятельно выполняемые задания и посещены (отработаны) все практические занятия.

Набранная студентом сумма баллов влияет на итоговую оценку на экзамене. Максимальная оценка предполагает предел, выше которого экзаменационная оценка не выставляется. В случае неудачного ответа студенту выставляется минимальная оценка, заработанная в течение семестра.

Преимуществом такой системы является то, что, готовясь к экзамену, студент уже заранее знает свою гарантированную оценку. Это позволяет существенно снизить эмоциональную нагрузку на экзамене. Максимальная оценка стимулирует студента на плодотворную работу в течение семестра. Безусловно, работа в течение семестра является более эффективной для освоения курса, нежели за несколько дней до экзамена, когда упор делается на сдачу, а не на закрепление материла.

Для допуска к зачету студенты должны набрать не менее 50 баллов. При этом студентом должны быть положительно сданы контрольные работы (модули), самостоятельно выполняемые задания и посещены (отработаны) все практические занятия. Зачет выставляется студенту, если сумма баллов составляет 80 и выше. Если студент не набирает необходимого количества баллов (80), то он сдает зачет исходя из своего количества баллов. Зачет проводится в форме тестирования. В зависимости от количества набранных баллов, студенты должны ответить на соответствующее количество тестовых вопросов за установленное время.

МЕСТО МОДУЛЯ «ВВОДНО-ФОНЕТИЧЕСКИЙ КУРС РУССКОГО ЯЗЫКА» В СИСТЕМЕ ПРЕПОДАВАНИЯ РКИ

И.М. Дятко

В настоящее время в педагогической литературе и образовательной практике достаточно часто встречаются термины «модуль», «модульное обучение».

«Модульное обучение и соответствующая ему технология применимы: а) для построения учебного курса и организации учебного процесса… б) для учебно-методического обеспечения самостоятельной работы студента: в) для дистанционного обучения; г) для проектирования и разработки УМК» [3,с.3].

Многие авторы говорят о преимуществах модульного обучения по сравнению с традиционным. Существенным преимуществом является возможность осуществления регулярного и целенаправленного контроля усвоения знаний. Это очень важный момент, особенно в той ситуации, когда изучение неродного языка должно стать для студентов инструментом в овладении будущей специальности. От того, насколько правильны и эффективны будут методы контроля, зависит успех обучаемого, его языковая компетентность и реализация педагогических задумок преподавателя.

В центре нашего внимания модуль «Вводно-фонетический курс русского языка». Перед студентами стоит задача — в короткий срок овладеть речевой деятельностью и совместно носителями приступить к изучению избранной специальности. Процесс же овладения любым языком, как известно, начинается с овладения артикуляционной и перцептивной базой этого языка, с постановки правильного произношения.

Вводно-фонетический курс русского языка рассчитан на 60 часов аудиторной работы. У студентов формируются первоначальные представления об основных особенностях русской фонетической системы (редукции гласных, противопоставлении согласных по глухости/звонкости, твердости/мягкости, характере русской ритмики и интонации), а также о характерных особенностях грамматического строя русского языка: о наличии в русском языке категории рода и числа существительных, о падежном изменении существительных, о спряжении глагола, о согласовании грамматических форм в роде и числе и др.

Основная часть грамматического материала предназначена для наблюдения над грамматическими явлениями русского языка; вместе с тем выделяются несколько тем для активного усвоения (единственное и множественное число существительных, род существительных, спряжение глаголов в настоящем времени, образование прошедшего времени глагола, согласование притяжательных местоимений с существительными в роде и числе). Опыт показывает, что такой небольшой по объему грамматический материал легко усваивается и служит грамматической базой при формировании речевых навыков и умений.

Лексический материал, как правило, отбирается с учетом использования его для общения на начальном этапе обучения. В процессе освоения курса у учащихся формируются следующие навыки и умения:

1) различие на слух всех фонологически значимых единиц русского языка в их основных вариантах;

2) воспроизведение этих звуковых единиц;

3) понимание звучащей русской речи в пределах знакомых слов, словосочетаний и предложений;

4) воспроизведение звучащей русской речи в тех же пределах;

5) чтение и письмо (способность устанавливать звукобуквенные соотношения, овладение техникой чтения и русской графикой).

Фонетический материал вводится в такой последовательности: слуховое восприятие звука, объяснение ощутимых моментов в артикуляции, постановка произношения звука в слоге, затем следует графическое написание заглавных и строчных букв, изображающих данный звук.

Следующий этап — слуховое восприятие слов, включающих данный звук, и постановка произношения звука в словах (значение слова раскрывается наглядно или через перевод: вводя слово можно демонстрировать табличку с его переводом на английский язык). В такой подаче материала реализуется принцип звукового опережения, который представляется целесообразным для формирования навыка восприятия звучащей речи, крайне важного для изучающего язык в условиях языкового окружения. Как правило, каждый урок можно условно разделить на пять частей.

В первой части закрепляется материал, введенный на предыдущем уроке. В эту часть входят: 1) фонетический диктант; 2) упражнение с заданием «слушайте и смотрите», в которых представлена графическая форма слов, введенных на предыдущем уроке; 3) работа над ритмикой слова; 4) правила произношения и написания; 5) упражнения, формирующие навыки чтения словосочетаний и предложений с различными типами интонационных конструкций. К этой же части должна относиться проверка заданий, выполненных во внеаудиторное время: усвоение лексики, правильность выполнения ритмических диктантов и диктантов на дифференцирование звуков, постановка ударения в словах и т.д.

Во второй части вводится новый фонетический материал.

Третья часть содержит новый грамматический материал и упражнения грамматического характера.

Четвертая часть — работа над текстом. Текст предназначен прежде всего для формирования навыка чтения как способа получения информации. Кроме того, тексты служат для демонстрации некоторых грамматических явлений русского языка, необходимых для создания у студентов первоначальных представлений о характерных чертах русской грамматики.

На первом этапе работы над текстом рекомендуется чтение текста вслух самим преподавателем (задание «слушайте и смотрите») с последующей проверкой понимания текста. В дальнейшем можно предложить чтение текста про себя с проверкой понимания содержания. В эту же часть урока входит диалог, предназначенный для закрепления интонационных конструкций.

Пятая часть включает упражнения на повторение (закрепление звукобуквенных соотношений, тренировка слитности чтения предложений с увеличением их объема и изменением ритмического рисунка).

Одна из особенностей начального курса обучения русскому языку как иностранному — это трудность освоения и усвоения звуковой стороны языка. Внимание учащихся преимущественно направлено на правильное произношение изучаемых звуков в слогах, словах, на их различие в потоке речи.

Основная цель обучения произношению и задача преподавателя на этом этапе заключается в развитии и автоматизации слухо-произносительных навыков, воспитании фонетического слуха обучаемых. Эта цель реализуется во вводно-фонетическом, а затем в сопроводительном курсе фонетики на протяжении всего начального этапа обучения. Фонетические навыки отрабатываются и закрепляются в специальных упражнениях различного характера.

Практика показывает, что эффективной является отработка и автоматизация произносительных навыков изучаемых звуков в процессе учебно-речевых и игровых действий. Обращение к игровой форме упражнений объясняется универсальностью игровой деятельности, обеспечивающей овладение языком в системе взаимосвязанного обучения

видам речевой деятельности, и аспектным изучением языка. Система фонетических игр и упражнений позволяет не только изменить форму работы над произношением, но и снять психологическое напряжение, возбудить интерес к изучаемому звуку, фонетическому явлению.

Учебный материал подбирается с учетом лексико-фонетической интерференции родного языка обучающихся с опорой на фонетическую систему родного языка.

Большое внимание уделяется фонетическим явлениям, отражающим главные особенности звукового строя русского языка и представляющим типичные трудности для представителей разных национальностей. Это противопоставление по твердости\мягкости, звонкости\глухости, оглушение\озвончение согласных, произношение шипящих, сочетаний согласных, редукция безударных гласных.

Вышеназванные языковые явления вытекают из особенностей русского алфавита и слогового принципа русской графики, который указывает на взаимообусловленный характер согласных и следующих за ним гласных звуков: характер согласной фонемы для пишущего определяет следующую за ним гласную; с другой стороны, чтобы правильно прочитать написанное, нужно обращать внимание на следующую за согласной гласную. Иначе говоря, в русском языке единицей письма и чтения является не отдельная буква, а буквосочетание — слог (согласная + гласная).

Учет указанных особенностей прослеживается в форме подачи учебного материала и характере заданий. Все слова в учебном материале на начальной стадии усвоения произношения звука или фонетического явления разбиты на слоги, а обучающимся предлагается самим разбить слова на слоги, определить позицию звука и объяснить его произношение, составить схему слова.

Очень полезно давать материал блоками, а также проверять его с помощью схем-таблиц. Звуки [р] - [л], [б] - [в], [п] - [ф], [ц] -[с], [т] представляют фонетическую трудность для носителей многих языков.

Фонетические игры первого этапа опираются на слухо-зрительную имитацию и носят характер фрагметарного знакомства. Они способствуют развитию фонетического слуха и произносительных навыков учащихся.

Фонетические игры и упражнения позволяют ввести учащихся в мир русского языка, способствуют выработке и закреплению произносительных навыков изучаемого звука в основной позиции, умению выделять слова с этим звуком из общего потока слов и на слух определять ошибки в произношении других учащихся, Эта работа опирается на слухо-зрительную имитацию и носит характер фрагментарного знакомства. Фонетические игры соответствуют фонетическим заданиям с формулировкой «Слушайте...», «Послушайте и повторите», «Послушайте и скажите», «Послушайте, определите» и т.д. В учебном процессе используются буквенные таблицы с картинками. Они составляются с учетом специфики фонетической системы русского языка и языковой интерференции. Все звуки сгруппированы по принципу глухости/звонкости, и мягкости/твердости. Например, таблицы «А — Я», «Б — П», «Ч — Щ». Такое расположение фонетического материала помогает учащимся осознать и запомнить фонетические особенности уже на начальном, первом этапе работы над звуком.

Существует множество игр, которые помогают проверить и фонетический, и лексический материал. Например:

Кто больше?

Группа делится на несколько команд, затем проводится соревнование между рядами. Представители каждой команды поочередно называют слог с изучаемым звуком, а преподаватель подсчитывает количество слов и называет победившую команду.

Запомни и повтори.

На доске висит буквенная таблица. Группа за одну минуту запоминает картинки, а затем преподаватель убирает таблицу и просит назвать запомнившиеся предметы. Возможны варианты: преподаватель загадывает про себя один из предметов — группа отгадывает. Отгадавший сам загадываем предмет, а группа отгадывает. Например: преподаватель загадал картинку с изображением стула. Учащиеся спрашивают: «Это стул? шкаф?»

Ушки на макушке.

Преподаватель предварительно объясняет учащимся выражение «ушки на макушке» и

называет слова с изучаемым звуком. Группа по одному повторяет их. Затем преподаватель предлагает учащимся внимательно послушать друг друга и назвать имена учащихся, которые правильно произносят слова и имена тех, кому надо еще поработать над произношением. В конце упражнения преподаватель называет самого внимательного «зайчика» и предлагает ему провести какую-нибудь игру.

Кто знает, пусть продолжает.

Преподаватель начинает перечислять слова с изучаемым звуком, затем останавливается и говорит: «Кто знает, пусть продолжает». Группа продолжает перечисление. Победителем объявляется тот, кто закончит перечисление. В работе используется буквенная таблица.

Кто внимательный?

Преподаватель называет слова с изучаемым звуком и без него. Группа повторяет их, на слух определяет, есть ли в этих словах изучаемый звук или нет. Если есть – повторяют его и хлопают в ладоши, если нет – поднимают руки вверх ладонями. Преподаватель или группа определяет самого внимательного и продолжает игру вместо преподавателя.

У кого больше?

Группе предлагается посмотреть на буквенную таблицу и назвать слова с изучаемым звуком в первом, втором слоге и составить с ними предложения.

Игры и упражнения второго этапа подчинены задаче научить соотносить звуки с графическим начертанием слов в процессе сопоставительного чтения слогов, слов со сходными звуками, научить осознавать звуки и слоги как отдельные элементы слова. Игровые задания построены на сопоставлении сходных звуков, обращается внимание на их смыслоразличительную функцию. Они носят рецептивный, рецептивно-репродуктивный характер и соответствуют фонетическим заданиям с формулировкой: «Послушайте и сопоставьте», «Послушайте и обратите внимание», «Прочитайте и укажите», «Прочитайте и замените», «Прочитайте, следите...» и т.д. В фонетической зарядке используются разнообразные вербальные таблицы. Приведем некоторые примеры:

Найди букву.

На доске висит таблица «Русский алфавит». Загадывается буква. Группа отгадывает ее, поочередно называя буквы. Преподаватель и группа предварительно договариваются о том, в какой десятке находится отгадываемая буква. Отгадавший сам загадывает букву, а группа отгадывает.

Отгадай букву.

Водящий выходит из класса, группа задумывает букву. Когда водящий входит, ему называют слова, в которых есть эта буква. Водящий тщательно слушает слова и называет задуманную букву. В случае правильного ответа он сам выбирает следующего водящего.

Гласные и согласные.

Преподаватель или учащийся называют гласные и согласные. Если звук гласный — группа, повторяет его и хлопает, если согласный — повторяют и поднимают руки вверх ладонями, а есть Ь или Ъ — то молчат, показывая, что эти буквы не обозначают звука.

Цепочка.

Это игровое упражнение позволяет закрепить не только произносительные навыки, но и определенные синтаксические конструкции, модели, падежные формы. Например, если закрепляется произношение Ы, то подаватель начинает: «У меня есть рыба» и с вопросом «А у тебя?» обращается к учащемуся. Учащийся отвечает: «У меня есть сыр» и с вопросом «А у тебя?» обращается к товарищу и т.д. Совершивший ошибку в произношении звука выбывает из игры или штрафуется — дополнительно составляет еще несколько предложений. В игре можно использовать буквенные таблицы. «Цепочку» можно проводить на всех трех этапах.

А ну-ка, сосчитай!

Преподаватель читает стихотворение, а группа подсчитывает количество слов с изучаемым звуком. Победителем считается тот, кто правильно назвал количество слов. Эту игру можно проводить на всех трех этапах.

Фонетическая зарядка.

В основе методики проведения фонетической зарядки лежит принцип от простого к сложному: от чтения слогов и слов на втором этапе к сопоставительному чтению односложных, а затем многосложных слов, словосочетаний, скороговорок, пословиц и т.д. на

третьем этапе. В работе используются разнообразные вербальные таблицы. Группа хором и индивидуально, попарно, по горизонтали и по вертикали, слева направо, справа налево, снизу вверх, сверху вниз читают слоги, слова. Потом переходят ко второй части таблицы и выполняют предложенное задание. Каждая таблица ориентирует учащихся на определенную фонетическую трудность, а загадки, пословицы, скороговорки, представленные во второй части таблицы, позволяют им увидеть изучаемое языковое явление в живой разговорной речи и практически применить приобретенные навыки. После завершения работы над таблицей преподаватель может провести соревнование на лучшее чтение слов, скороговорок, пословиц и т.д.

Задача третьего этапа — практическое усвоение звукового строя, выработка основных произносительных норм путем усвоения произношения гласных и согласных звуков и их сочетаний в потоке речи. Отработка и совершенствование произносительных навыков заключаются в чтении и заучивании стихотворений, текстов, скороговорок, пословиц, отгадывании загадок, загадок-добавлялок, отгадывании ребусов в картинках. Использованию учебного материала предшествует лексическая работа. В работе целесообразно использовать иллюстрации. Они дают возможность беспереводного ввода слов, раскрывающих содержание речевого материала, в других случаях дается перевод на английский язык.

Давайте поговорим!

В этом игровом упражнении отработка произносительных навыков проходит в форме чтения диалогов-шуток, сказок, стихотворений. Группа разбивается на пары и читает диалог сначала про себя, а затем вслух. Преподаватель отмечает лучшую пару. Перед чтением проводится лексическая работа. В учебном процессе используются вербальные таблицы.

Игровые упражнения носят репродуктивно-продуктивный характер и соответствуют фонетическим заданиям с формулировкой «Прочитай и выдели...», «Прочитай и определи», «Прочитай и образуй», «Прочитай и проанализируй». Задания с формулировкой «Проверь себя!» дают возможность учащимся самостоятельно проверить знания, а преподавателю — степень сформированности произносительных навыков учащихся. В работе используются вербальные таблицы.

Усвоение грамматического материала целесообразно контролировать из урока в урок. Этому способствует устный опрос, опрос в форме игры, работа с карточками, задания типа отгадай кроссворд, ребус. В процессе работы над модулем проводятся контрольные работы по темам, самостоятельные работы. Завершает все итоговая контрольная работа или тест.

Аникина М.Н. Лестница. Начинаем изучить русский язык. Москва, 2003.
Милованова И.С. Фонетические игры и упражнения. Русский язык как иностранный. Начальный этап обучения. Москва, 2000.
Трофимова З.П. Как разрабатывать учебно-методический комплекс на основе технологии модульного обучения. Мн., 2005.

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Т.В. Ероховец, Е.А. Гриневич, Ружанская Е.Э., Е.Е. Фарейторов

Процесс подготовки специалистов экономического профиля на сегодняшний день осуществляется в рамках традиционной модели, подразумевающей периодический непосредственный очный контакт преподавателя и учащихся: постоянные аудиторные занятия со студентами очной формы, а также занятия в сессионный период со студентами заочной формы обучения. Данные организационные формы имеют свои достоинства и недостатки, причём достоинства одной являются недостатками другой, например, равномерно распределённый процесс учения; приобретение знаний, умений, навыков без отрыва от производства и пр.

Современные компьютерные и коммуникационные средства достигли такого уровня развития, когда любые объёмы информации можно передавать в режиме реального времени, что позволяет организовать процесс обучения на принципиально новом уровне, совокупив достоинства классической классно-урочной системы очной и заочной форм обучения. Главное отличие подобной модели — доминирующая роль опосредованного контакта

субъектов процесса обучения через специализированное программное обеспечение на основе средств коммуникации. Недостаток такой модели заключается в обязательном обладании базовым уровнем умений и навыков работы с персональным компьютером.

С другой стороны, объёмы информации, обрабатываемой экономистом-профессионалом, постоянно возрастают. Решаемые задачи приобретают вид многоступенчатого поэтапного поиска решения, что обуславливает необходимость изучения возможностей специализированного технического и программного обеспечения в рамках курса «Технология баз данных и знаний» при подготовке студентов экономического профиля. Спецификой изучения данного курса является обязательное использование компьютера при обработке возрастающих объёмов экономической информации, что предполагает хранение последней в электронном структурированном виде – файлах баз данных. Умение правильно и эффективно формировать электронные базы данных, которые как результат учебной деятельности подлежат оценке со стороны преподавателя, является одной из целей изучения курса «Технология баз данных и знаний».

На сегодняшний день процесс обучения студентов экономических специальностей особенно заочной формы обучения предметам информационного цикла осложняется следующими факторами:

ограниченное количество аудиторных часов во время сессионного периода для успешного освоения содержания учебной дисциплины;

отсутствие возможности управляемой и контролируемой самостоятельной работы в межсессионный период;

ограниченные возможности традиционных средств коммуникации (почта, телефон) сдерживают развитие взаимодействия субъектов процесса обучения.

Проведённое анкетирование студентов БГАТУ специальности 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» заочной формы обучения показало, что более 50% учащихся имеет собственный персональный компьютер и постоянное подключение к сети Internet, что позволяет самостоятельно формировать и обмениваться рабочими файлами посредством коммуникационных каналов.

Реальная возможность решения современной проблемы образования — использование средств дистанционного обучения. За счет создания мобильной информационно-образовательной среды, базирующейся на современных информационных и телекоммуникационных технологиях, и сокращения удельных затрат на одного обучаемого в сравнении с традиционными системами образования, подобные средства позволяют обеспечить принципиально новый уровень доступности образования при сохранении его качества. Одна из наиболее активно обсуждающихся в последние годы форм таких услуг — это обучение с использованием глобальной сети INTERNET или дистанционное обучение. Представление и мнение о целесообразности такой формы обучения самые различные, а часто и совершенно противоположные. Это совершенно нормально, если учесть, что еще недавно дистанционной считалась практически любая методика обучения, при которой хотя бы часть материалов выдавалась на руки для самостоятельного изучения. Особой роли не играл и носитель информации: бумажный или магнитный.

Специально разработанная оболочка должна обеспечивать полный набор инструментов, позволяющих обучать индивидуально, обеспечивать всю информационную поддержку в соответствии с учебными планами, тестирование и самотестирование, систему итоговых контрольных мероприятий и т. п.

ДО представляет собой целенаправленный интерактивный, асинхронный или синхронный процесс взаимодействия субъектов обучения между собой и со средствами обучения. В системе образования ДО отвечает принципу гуманистичности, согласно которому никто не должен быть лишен возможности учиться по причине бедности, географической или временной изолированности, социальной незащищенности и невозможности посещать образовательные учреждения в силу физических недостатков или занятости производственными и личными делами. Являясь следствием объективного процесса информатизации общества и образования и вбирая в себя лучшие черты других форм, ДО вошло в XXI век как наиболее перспективная, синтетическая, гуманистическая, интегрированная форма получения образования.

Процесс территориально удалённого обучения строится в соответствии с теми же целями и содержанием, что и очное обучение в соответствии с образовательным стандартом. Но формы подачи материала и формы взаимодействия учителя и учащихся и учащихся между собой различны. Дидактические принципы организации дистанционного обучения (принципы научности, системности и систематичности, активности, принципы развивающего обучения, наглядности, дифференциации и индивидуализации обучения и пр.) те же что и в очном обучении, но отлична их реализация, которая обусловлена спецификой новой формы обучения, возможностями информационной среды Интернет, ее услугами.

Кроме традиционных дидактических принципов создания и применения электронных учебных материалов, к ним предъявляются специфические требования, обусловленные использованием преимуществ современных информационных и телекоммуникационных технологий, а именно:

1. Требование адаптивности подразумевает вариативность предоставления учебного материала с помощью компьютерных технологий. Оно означает приспособление, адаптацию процесса обучения к уровню знаний и умений, психологическим особенностям учащегося;

2. Требование интерактивности обучения означает, что на лабораторно-практических занятиях должно иметь место взаимодействие студента с электронным учебником. Электронные средства обучения должны обеспечивать интерактивный диалог;

3. Требование реализации возможностей компьютерной визуализации учебной информации предполагает анализ возможностей современных средств отображения информации: технические возможности средств отображения информации — компьютеров, мультимедиа проекторов и возможностей современного программного обеспечения по сравнению с качеством представления учебной информации в традиционных печатных изданиях;

4. Требование развития интеллектуального потенциала учащегося при работе с электронными учебными материалами предполагает формирование разнообразных стилей мышления (алгоритмического, наглядно-образного, рефлексивного, теоретического), умения принимать рациональные или вариативные решения в сложных ситуациях, умений обработки информации в практических ситуациях (на основе использования систем обработки данных, информационно-поисковых систем, баз данных и пр.);

5. Требование системности и структурно-функциональной связанности определяет структурированность и определённую последовательность представления учебного материала в соответствии со сценарием обучения, переходя от выполнения простых операций к выполнению более сложных.

Одним из многочисленных плюсов дистанционного обучения является технологичность предоставления материала, т.е. обучение с использованием современных программных и технических средств, способствующее эффективности процесса обучения. Новые технологии позволяют сделать визуальную информацию яркой и динамичной, построить сам процесс образования с учетом активного взаимодействия студента с обучающей системой.

Определяющим фактором восприятия студентом учебного материала на лабораторно-практических занятиях является форма представления учебной информации. Приёмы представления информации с помощью средств дистанционного обучения ограничиваются лишь возможностями компьютерных технологий. Учебная информация может представляться в виде текста, статической или динамической графики.

По мнению психологов, при использовании большого объёма однородной информации учащийся теряет способность к произвольному вниманию, а, значит, и восприятию учебного материала, поэтому используют приём «оптической передышки», который заключается в смене акцентирующих внимание объектов.

На процесс восприятия (а значит, и понимания) текста, расположенного на экране дисплея, влияет ряд факторов, таких как: размер текстовой зоны; выравнивание текста; выбор шрифта и его цвета; соотношение цвета шрифта и фона.

Восприятие текста идёт значительно эффективнее, если глаз может сразу охватить не отдельные слова или обрывки фразы, а целую строку, законченный фрагмент или, в идеале — абзац. Этот факт известен полиграфистам и является одним из определяющих при выборе

длины строки текста. Поэтому при больших размерах страниц текст в печатных изданиях делится на колонки, а страницы книг альбомного формата никогда не заполняются целиком от края до края.

Применительно к тексту на экране дисплея учебная информация или практические задания должны быть представлены в соответствии с особенностями зрительного органа человека и с учётом технических возможностей монитора.

При невыполнении этих требований, особенно на мониторах с большой диагональю, длинная строка заставляет глаз перемещаться в пределах большого угла — иногда даже приходится поворачивать голову от начала к концу строки. В результате повышается утомляемость, что, как следствие, дает резкое снижение восприятия учебного материала.

Применение того или иного способа выравнивания позволяет не только решить задачу привлечения внимания к определенным фрагментам текста, но и задать ритм чтения учебника, замедляя или ускоряя его в нужных местах.

Возможны следующие варианты выравнивания текстовой информации для последующего её представления в электронном виде в рамках учебного курса:

- влево — в большинстве языков, использующих алфавит (кроме арабского и иврита), текст читается слева направо. Поэтому способ выравнивания текста влево — наиболее естественный и легко воспринимается человеком при чтении. В этом случае все строки начинаются от одной вертикальной линии с левой части страницы. Его лучше всего использовать при перечислениях или в отдельно стоящих небольших абзацах;

- вправо — текст выравнивается по правой стороне текстовой зоны. Такой способ выравнивания целесообразно использовать для некоторых заголовков, названий таблиц или небольших фрагментов, которые надо выделить в отдельную смысловую группу;

- по центру — все строки абзаца располагаются точно по центру текстовой части страницы. Слева и справа автоматически добавляется одинаковое число пробелов. Этот вид выравнивания хорошо подходит для заголовков, или если надо придать дополнительную выразительность некоторым текстовым фрагментам;

- по ширине — при выравнивании по ширине все слова равномерно распределяются по строке. В нужных местах добавляются дополнительные пробелы. В результате текст имеет с обеих сторон страницы ровные границы.

Все многообразие имеющихся шрифтов можно разделить на две большие группы: шрифты с засечками (Serif) и гладкие шрифты (San Serif — без засечек). К первым относятся шрифты типа Times New Roman, ко вторым – Arial.

Шрифт с засечками читается легче, поскольку глазу есть за что «зацепиться» при чтении текста — засечки как бы служат направляющими для перемещения глаза по буквам, и он устает меньше. Гладкие шрифты требуют больше внимания и усилий при чтении. В результате прочитанное лучше запоминается. Отсюда можно сделать вывод, что в тех небольших фрагментах текста учебника, на которые надо обратить внимание обучаемого (формулировки, определения и так далее), следует использовать преимущественно гладкие шрифты.

В отличие от печатных изданий учебники в электронном виде имеют возможность влиять на процесс восприятия с помощью цвета. Однако чрезмерное увлечение цветовыми эффектами может сместить акценты.

Черный текст на контрастном белом фоне — это стандартный, но далеко не самый лучший вариант для учебника. Чтобы снизить нагрузку на глаза человек вынужден уменьшать яркость изображения на дисплее. Это приводит к потере контрастности, которую приходится увеличивать. В конечном итоге комфортность работы за компьютером падает, повышается утомляемость и, следовательно, идет на убыль способность к восприятию информации.

Избежать возникновения такой ситуации можно простым подбором цветовой пары текст–фон. Для цвета основного текста все же лучше подходит универсальный черный, хотя возможны и варианты (темно коричневый, темно синий и так далее). А цвет фона зависит от общей выбранной цветовой гаммы. Но в любом случае для фона следует использовать только мягкие пастельные тона. Причем лучший визуальный эффект дает не сплошная заливка фона выбранным цветом, а мягкий расфокусированный текстурный фон.

Для разных разделов учебного материала можно варьировать оттенком фона или текстурой. В пределах же одного тематического раздела цвет и текстура фона должны оставаться постоянными для всех страниц.

Для выделения (смыслового акцентирования) фрагментов обычно используются разные по насыщенности оттенки одного цвета, а не резко контрастирующие с основным текстом. А поскольку насыщенность можно визуально регулировать размером и начертанием шрифта (обычный, курсив полужирный и т.д.), то количество вариантов цвета можно также ограничить.

При черном основном тексте и светло сером текстурном фоне цвет выделения может быть синим (лучше темным) и различными оттенками красного (от темного до яркого). Возможны и другие варианты пар. Это зависит от текстуры общего фона.

По использованию в электронных курсах графика может быть статическая либо динамическая (анимация).

В качестве статических иллюстраций используют рисунки, эскизы, чертежи, фотографии и т.д. Такого вида графика используется в качестве сопровождающего пояснительного материала текстовой информации. В этом случае студенту предъявляется всё содержание страницы, и он самостоятельно формирует траекторию его рассмотрения, что требует высокого уровня самоконтроля и большой сосредоточенности, а, следовательно, большей утомляемости.

Динамическая графика обеспечивает методически выверенное распределение внимания, «уменьшает эффект «разбегания глаз», снижает возможные отвлечения от работы с электронным учебником».

Динамическая графика (анимация, видеофрагменты) может использоваться для:

- визуального выделения компонентов изображения;
- композиция (декомпозиция) изучаемых объектов в систему;
- демонстрация функционирования изучаемых объектов;
- демонстрация деятельности;
- демонстрация решаемых задач.

В отличие от статической динамическая графика может использоваться без текстового представления информации. Главным её преимуществами является простота восприятия материала (отсутствует процедура преобразования текста в образы) и низкая утомляемость в процессе обучения.

Одним из средств улучшения восприятия является предоставления наглядного примера, т.е. реального практического выполнения процесса. В рамках дистанционного обучения на компьютере оптимальной формой является видео-курс. Но в видео формате в полной мере нельзя отразить теоретическую часть, поэтому лучше использование комбинированный вариант. Создание курса, основанного на академической теории, подкреплённого практическим видеоматериалом, считается наиболее эффективным в системе дистанционного обучения.

Разумеется, что не всегда можно объяснить то, чего не видно. Именно поэтому видео является наилучшим решением актуальной проблемы. Видео не должно быть перегружено новой информацией, картинка должна акцентироваться на моментах текущих вопросов. Чем интереснее преподнесена информативная составляющая курса, тем легче и проще человеку сосредоточиться на материале, не терять концентрацию, бдительность — в результате быстрое и эффективное усваивание материала. В зависимости от ресурса и источника хранения курса, стоит обратить внимание на формат и объем видеоматериала и всего курса в целом. Современные методы сжатия (компрессии) позволяют даже при небольшом размере самого файла просматривать видео в хорошем качестве, что весьма важно при просмотре видеоролика через Internet.

На кафедре «Экономическая информатика» ведётся разработка и применение электронного курса в системе дистанционного обучения Moodle с использованием видеоматериалов в рамках дисциплины «Технология баз данных и знаний». Подобное нововведение существенно облегчает процесс усвоения знаний студентами и повышает уровень качества приобретаемых умений и навыков.

Основы работы с базами данных на лабораторно-практических занятиях изучаются студентами с помощью прикладного пакета Microsoft Access. Подготовленный

видеоматериал предназначен для визуального отображения специфических особенностей работы при создании и редактировании базы данных в MS Access2007.

Применение подобных обучающих видеороликов в учебном процессе в соответствии со спецификой изучаемой дисциплины способствуют пониманию выполняемых практических действий, а, следовательно, успешному использованию изучаемых методов конструирования баз данных и решения прикладных задач в профессиональной деятельности.

МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Н.А. Сырокваш

Теория модульного обучения базируется на специфических принципах, тесно связанных с общедидактическими. Общее направление модульного обучения, его цели, содержание и методику организации определяют следующие принципы: модульности; выделения из содержания обучения обособленных элементов; динамичности; действенности и оперативности знаний и их системы; гибкости; осознанной перспективы; разносторонности методического консультирования; паритетности. Рассмотрим подробнее каждый.

Принцип модульности определяет подход к обучению, отраженный в содержании, организационных формах и методах. В соответствии с этим принципом обучение строится по отдельным функциональным узлам — модулям, предназначенным для достижения конкретных дидактических целей. Для реализации этого принципа надо выполнять следующие педагогические правила:

учебный материал нужно конструировать таким образом, что бы он вполне обеспечивал достижение каждым студентом поставленных перед ним дидактических целей;

он должен быть представлен настолько законченным блоком, чтобы имелась возможность конструирования единого содержания бучения, соответствующего комплексной дидактической цели, из отдельных модулей;

в соответствии с учебным материалом следует интегрировать различные виды и формы обучения, подчиненные достижению намеченой цели.

Принцип выделения из содержания обучения обособленных элементов требует рассматривать учебный материал в рамках модуля как единую целостность, направленную на решение интегрированной дидактической цели, т.е. модуль имеет четкую структуру.

Данный принцип сходен с принципом деления учебного материала на части (порции, шаги) в программированном обучении, однако есть и существенное отличие. В программированном обучении необходимо дробить материал на небольшие, тесно связанные, изложенные в обязательном порядке постепенного их усложнения, части.

При модульном обучении наименьшей единицей содержания обучения считают определенную тему конкретного курса или фрагмент темы, отвечающий конкретной дидактической цели и называемый элементом модуля.

Руководствуясь принципом выделения из содержания обучения обособленных элементов, нужно придерживаться следующих педагогических правил: в интегрированной дидактической цели необходимо выделять структуру частных целей; достижение каждой из них должно полностью обеспечиваться учебным материалом каждого элемента; совокупность отдельных частных целей, одной интегрированной дидактической цели должна составлять один модуль.

Принцип динамичности обеспечивает свободное изменение содержания модулей, с учетом социального заказа. Высокие темпы научно-технического прогресса вызывают быстрое старение социальных, общетехнических знаний и даже время от времени заставляют заново взглянуть на ценность общенаучных знаний. Инертность, присущая всем звеньям образования, является одной из причин разрыва между образованием и условиями жизни общества.

Учебный материал должен постоянно, чуть ли не ежегодно перерабатываться и обновляться. Один из путей выхода из сложного положения состоит в том, чтобы обеспечить такое построение учебного материала, разделы переменной части которого могли бы быть достаточно независимыми друг от друга и позволили бы быстро изменять, дополнять и

развивать учебный материал каждого раздела.

Разрешить противоречие между стабильным и меняющимся содержанием учебного материала возможно, реализуя принцип динамичности. Сформулируем его педагогические правила: конструируя элементы различных модулей, можно создавать новые модули; содержание каждого элемента и, следовательно, каждого модуля, может легко изменяться или дополняться; модуль должен быть представлен в такой форме, чтобы его элементы могли быть легко заменимы.

Принцип действенности и оперативности знаний и их системы. В звеньях сферы образования возникла проблема формирования действенных знаний у обучаемых, что отрицательно повлияло на уровень профессиональной подготовки специалистов. Выход из создавшегося положения — обучать не только видам деятельности, но и способам действий. Деятельностный подход к модульному обучению важен, но его ограниченность в том, что он не предъявляет к процессу обучения требований развития творческого отношения.

Знания оперативные приобретаются успешнее при условии, если обучаемые в ходе самостоятельного решения задач проявляют инициативу, находчивость, способность использовать имеющиеся знания в ситуациях, отличных от тех, в которых или для которых они приобретались. О системе действенных и оперативных знаний можно говорить только при их неразрывном единении с умениями. Имеется в виду система общенаучных, общетехнических и специальных знаний и умений, которую обучающийся может свободно и самостоятельно применять в практической деятельности. Педагогические правила, которыми следует руководствоваться при реализации принципа действенности и оперативности знаний и их системы, следующие:

цели в модульном обучении должны формулироваться в терминах методов деятельности (умственной или практической) и способов действий;

для достижения поставленных целей возможно и дисциплинарное и междисциплинарное построение содержания модулей по логике мыслительной или практической деятельности;

обучение должно организовываться на основе проблемного подхода к усвоению знаний, чтобы обеспечивалось творческое отношение к учению;

необходимо ясно показать возможности переноса знаний из одного вида деятельности в другой.

Принцип гибкости требует построения модульной программы и соответственно модулей таким образом, чтобы легко обеспечивалась возможность приспособления содержания обучения и путей его усвоения к индивидуальным потребностям обучаемых.

Реализация принципа гибкости требует соблюдения следующих педагогических правил:

при индивидуализации содержания обучения необходима исходная диагностика знаний;

она должна быть организована таким образом, чтобы по ее результатам можно было легко построить индивидуализированную структуру конкретного модуля;

для индивидуализации содержания обучения необходим анализ потребности обучения со стороны обучаемого;

с этой же целью можно пользоваться комплексным критерием его построения, включающим базовую подготовленность и индивидуализированные цели обучения;

важно соблюдать индивидуальный темп усвоения;

методическая часть модуля должна строиться таким образом, чтобы обеспечивалась индивидуализация технологии обучения;

требуется индивидуальный контроль и самоконтроль после достижения определенной цели обучения.

Принцип осознанной перспективы требует глубокого понимания обучающимися близких, средних и отдаленных стимулов учения. Необходимо найти оптимальную меру соотношения связей управления со стороны педагога и самостоятельности (самоуправления) обучаемых. Слишком жесткое управление деятельностью лишает обучаемых инициативы, принижает роль самостоятельного учения.

Если использовать возможности самоуправления обучающихся, необходимо дать им ясно понять и осознать цели (промежуточные и конечные) учения. В модульном обучении они должны выступать в качестве значимых результатов деятельности, поэтому должны осознаваться учащимися как перспективы познавательной и практической деятельности.

При реализации принципа осознанной перспективы в процессе модульного обучения необходимо соблюдать следующие педагогические правила:
каждому учащемуся вначале надо представлять всю модульную программу, разработанную на продолжительный этап обучения (курс, год или весь период);
в ней точно указывается комплексная дидактическая цель, которую обучающий должен понять и осознать как лично значимый и ожидаемый результат;
в нее входит программа учебных действий для достижения намеченной цели, а обучающийся обеспечивается путеводителем для достижения близких, средних и отдаленных перспектив;
в начале каждого модуля обязательно нужно конкретно описать интегрированные цели учения в качестве результатов деятельности;
в начале каждого элемента следует точно указать частные цели учения в качестве результатов деятельности.

Принцип разносторонности методического консультирования требует обеспечения профессионализма в познавательной деятельности обучаемого и педагогической деятельности.

На эффективность учения влияет множество факторов, прежде всего соответствие содержания обучения возможностям студентов. Однако и при соблюдении этого условия в процессе учения возникает много сложностей, в частности, из-за неумения обучающихся выбирать оптимальные пути усвоения материала, неразвитости навыков самостоятельного познания. Существуют проблемы и в деятельности педагогов, например, из-за нехватки мастерства, неумения применять все методы обучения и выбирать наиболее приемлемый для данных условий или их сочетания.

Пути решения этих проблем раскрывают педагогические правила, реализация принципа разносторонности методического консультирования:
учебный материал следует представлять в модулях с использованием личных объяснительных методов, облегчающих усвоение информации;
должны быть предложены различные методы и пути усвоения содержания обучения, которые обучающийся может выбирать свободно, либо, опираясь на них или личный опыт, создавать собственный оригинальный метод учения;
необходимо осуществлять методическое консультирование педагога по организации процесса обучения. В качестве альтернативных решений могут выступить различные методы и организационные схемы обучения, которые, по мнению педагогов-экспертов, наиболее подходят для усвоения пропорции конкретного содержания;
педагог может свободно выбирать предложенные методы и организационные цели обучения или работать по своим, оригинальным методам и организационным схемам;
в тех случаях, когда преподаватель сам строит модуль, желательно в его содержание включить используемые им методы обучения, так как это создает условия для обмена опытом между педагогами, преподающими эквивалентные курсы или предметы.

Эффективным педагогический процесс будет при условии, если сам обучающийся максимально активен, а преподаватель реализует консультативно-координирующую функцию на основе индивидуального подхода к каждому. Но для этого необходимо обеспечить обучающихся эффективными средствами учения, такими как модуль. Используя это информационное средство, обучаемый сможет самостоятельно организовать усвоение нового материала и приходить на каждую педагогическую встречу подготовленным, решая проблемные вопросы, участвуя в исследовательской деятельности и т.п.

Принцип паритетности в модульном обучении требует соблюдения следующих педагогических проблем:
модульная программа обеспечивает возможность самостоятельного усвоения знаний обучающимися до определенного уровня;
она призвана освобождать педагога от выполнения чисто информационной функции и создавать условия для более яркого проявления консультативно-координирующей функции;
модули должны создавать условия для совместного выбора педагогом и учеником оптимального пути обучения;
в процессе модульного обучения преподаватель передает некоторые функции управления модульной программе, в которой они трансформируются в самоуправление.

Вышеизложенные принципы модульного обучения взаимосвязаны. Они (кроме

принципа паритетности) отражают особенности построения содержания обучения, а принцип паритетности характеризует взаимодействие педагога и обучаемого в новых условиях, складывающихся в ходе реализации модульного подхода в процессе обучения.

Опираясь на изложенные выше принципы, на кафедре «Экономическая информатика» разрабатываются и внедряются в учебный процесс модули в системе дистанционного обучения Moodle по всем дисциплинам кафедры. По дисциплинам выделяется основной материал, объединенный в отдельные модули, а также материал, присущий разным учебным программам.

Эти разделы содержат лабораторные работы, теоретический материал и разобранные примеры заданий, показывающие основные принципы их решения. В процессе изучения материала студентам предлагается сдать входной, промежуточный и итоговый тест каждого модуля для проверки уровня усвоения полученных знаний и выработки умений в рамках одного модуля или нескольких модулей. Результаты проверки могут сказать о том, насколько было эффективно обучение. Если результаты оказались неудовлетворительными у студента есть возможность повторить пройденный материал и пройти тест ещё раз. Сочетание концентрированного изложения основного материала темы с самостоятельной деятельностью каждого студента в отдельности дают определенное преимущество такому изучению материала. Это позволяет яснее определить общее положение темы, представить материал в целостности, ощутить практическую значимость изучаемых знаний, овладеть навыком первой медицинской помощи, приемам, включая в самостоятельный поиск и обсуждение полученных результатов.

Модульная технология интересна и эффективна. Эта система относится к интерактивным формам обучения. Методика ее на первый взгляд сложна. Требует работы и преподавателя и обучаемого, что обеспечивает эффективное обучение в развитии компетентности обучаемого и преподавателя по предмету.

Главное в модульном обучении присутствует индивидуализированная целевая установка на освоение, а не общая и одинаковая, в нем - индивидуализированный пошаговый контроль и самоконтроль с возможностью самооценки уровня усвоения материала, информация для усвоения разбита на части, облегчающие понимание и запоминание, представлена в виде тезисов, выражающих главный смысл содержания обучения. Познавательный процесс в модульном обучении изначально организован прозрачно, технично, подконтрольно. В нем преподаватель всегда увидит, на каком элементе учебного материала «застрял» обучающийся, что не понял. Модульная технология ориентирована на достижение конечного результата, то есть получение практических навыков, значит отвечающих требованиям государственных стандартов.

Содержание

Секция 5 «Энергосберегающие технологии и технические средства для производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции»

1 **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ УХОДА ЗА МЕЖДУРЯДЬЯМИ САДОВ И ЯГОДНИКОВ.**
Бакач Н.Г., к.т.н., Архипенков А.С., Кострома С.П., Смаль А.Н. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ) 3

2 **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МАШИН ДЛЯ УБОРКИ КАМНЕЙ.**
Азаренко В.В., докт. техн. наук, доцент, Бакач Н.Г., канд. техн. наук, Тычина Г.Г., Гатчина Ю.В. (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». Минск, РБ) 5

3 **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГАЗОВОЙ СРЕДОЙ ПРИ ДОЛГОВРЕМЕННОМ ХРАНЕНИИ КОРНЕКЛУБНЕПЛОДОВ.**
Романов С.Л., канд.биол.наук, Устинова М.М., канд. техн. наук, Луговая Н.П., канд. техн. наук, Изоитко В.М., канд. техн. наук (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ) 7

4 **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ.**
Самосюк В.Г., канд.экон.наук, Устинова М.М., канд.техн.наук, Китиков В.О., канд. техн. наук, Володкевич В.И. (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ) 9

5 **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЯ.**
Лабодаев В.Д., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, Минск, РБ) 10

6 **ВЛИЯНИЕ ПРИСАДОК (ДОБАВОК) К МОТОРНОМУ МАСЛУ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ.**
Томкунас Ю.И., канд. техн. наук, доцент, Новиков А.В., к.т.н., доцент, Костиков А.И., канд. техн. наук, доцент, Дубовик Г.С., инженер (БГАТУ, Минск. РБ) 12

7 **КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ АВТОТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ.** *Новиков А.В.. канд. техн. наук, доцент. Томкунас Ю.И., канд. техн. наук, доцент, Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, Минск, РБ)* 15

8 **ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И ИХ СОСТАВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ.**
Янцов Н.Д. , канд. техн. наук, доцент, Вабищевич А.Г., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ. Минск, РБ) 18

9 **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПОСЕВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР.**
Кузьмицкий А.В., докт. техн. наук, доцент. Трофимчук С.С. (БГАТУ, Минск. РБ) 19

10 **ИЗМЕНЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ СИЛ ПРИ НАРУШЕНИИ УСТОЧИВОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПЛУГА.** *Горин Г.С., докт. техн. наук, профессор, Захарова И.О., аспирантка (БГАТУ. Минск, РБ)* 22

11 **СТАБИЛИЗАЦИЯ ПАХОТНЫХ АГРЕГАТОВ В ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ.** *Горин Г.С., докт. техн. наук, профессор, Захаров А.В., канд. техн. наук (БГАТУ, Минск. РБ)* 24

12 **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ.**
Гончарко А.А.. инженер (БГАТУ, Минск, РБ) 26

13 **ДВА УРОЖАЯ С ОДНОЙ ПЛОЩАДИ В ОДИН ГОД.**
Шейко Л.Г., к. с.-х. н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) 28
14 **ПРИОРИТЕТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ РАПСА.**
Напорко Ю.А., Гурнович М.Н. (БГАТУ, Минск, РБ) 30
15 **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ.**
Шило И.Н., докт. техн. наук, профессор. Кузьмицкий А.В., докт. техн. наук, доцент, Новиков А.В., канд. техн. наук, доцент, Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, Минск, РБ) 32
16 **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО РАСТЕНИЕВОДСТВА.**
Шило И.Н., докт. техн. наук, профессор, Кузьмицкий А.В., докт. техн. наук, доцент, Новиков А.В., канд. техн. наук, доцент, Непарко Т.А., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, Минск, РБ) 35
17 **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕМЕШНО-ДИСКОВЫХ ПОДКАПЫВАЮЩИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН.**
Радишевский Г.А., к.т.н., доцент, Белый С.Р., старший преподаватель, Мартынов П.Н., студент, Делендик А.И., студент (БГАТУ, Минск, РБ, Стуканов С.В., ассистент (ГГАУ, Гродно, РБ) 39
18 **РАБОЧИЕ ОРГАНЫ НА ПРУЖИННОЙ СТОЙКЕ В СИСТЕМЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ** *Шалахов В.В., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ)* 41
19 **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОРОШЕНИЯ И ПОДКОРМКИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТКРЫТОГО ГРУНТА.**
Абрамчик Л.А., старший преподаватель, Абрамчик Н.М., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ) 43
20 **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ПЛЮЩЕНИЯ ВЛАЖНОГО ФУРАЖНОГО ЗЕРНА.**
Доморад В.С., студент, Воробьёв Н.А., канд. техн. наук (БГАТУ, Минск, РБ) 45
21 **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИОТОПЛИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ — НАУЧНЫЙ БАЗИС ЭКОНОМИИ ТЭР**
Колос В.А., к.т.н. , ГНУ ВИМ Россельхозакадемии, Москва, Российская Федерация, Ловкис В.Б. к.т.н (БГАТУ, Минск, РБ) 47
22 **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗМОРАЖИВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.** *Турцевич Е.Ф. (БГАТУ, Минск, РБ)* 50
23 **КАТОК-ПЛАНИРОВЩИК МОДУЛЬНЫЙ ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВ И УХОДА ЗА ПОСЕВАМИ.** *Ловкис В.Б., к.т.н., доцент, Бокач Н.Г., к.т.н., Радько Е.Г., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ)* 51
24 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФРАКРАСНЫХ ГАЗОВЫХ ТЕПЛОИЗЛУЧАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА.**
Ловкис В.Б., к.т.н., доцент, Лисай Н.К., к.т.н., доцент, Деменок Н.А., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ) 53
25 **ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОМЫВКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.**
Лущеко А.В., астирант (БГАТУ, Минск, РБ) 55
26 **ЭНЕРГОРЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ПОЛЕЙ.** *Турцевич Е.Ф., Бохан Н.И., к.т.н., профессор (БГАТУ, Минск, РБ)* 57
27 **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ВАЛЬЦОВОЙ ДРОБИЛКИ.**
ШилоИ.Н., докт. техн. наук, профессор, Савиных В.Н., канд. техн. наук, Воробьев Н.А., канд. техн. наук, Гуд А.В., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ) 58

28 **ПРИМЕНЕНИЕ СУХОЙ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.**
Дашков В. Н., д.т.н., профессор, Рапинчук А. Л., к.т.н., ст.н.сотр., Воробей А.С., аспирант, (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ), Агейчик В.А., к.т.н., доц. (БГАТУ, Минск, РБ) 60

29 **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СУХОЙ ОЧИСТКИ КАРТОФЕЛЯ.**
Дашков В. Н., д.т.н., профессор, Рапинчук А. Л., к.т.н., ст.н.сотр., Воробей А.С., аспирант, (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ,) Агейчик В.А., к.т.н., доц. (БГАТУ, Минск, РБ) 63

30 **ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО АДАПТАЦИИ МАШИННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЗАГОТОВКИ СЕНА ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР.** *Шупилов А.А., к.т.н., доцент, Касперович Д.В. (БГАТУ, Минск, РБ)* 65

31 **ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СОПРЯЖЕНИЯ К КОНТАКТНЫМ ЗАДАЧАМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ СРЕД.**
Чигарев Ю.В. (Западнопоморский Технологический Университет, Польша), Крук И.С. (БГАТУ, Минск, РБ), Воробей А.С., аспирант (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ) 68

32 **МОДЕРНИЗАЦИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ КОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.** *Бобровник А.И., докт. техн. наук, ст. н. сотр., Дивин К.И., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ)* 70

33 **СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ УБОРКЕ И УТИЛИЗАЦИИ НАВОЗА.**
Кольга Д.Ф., к. т. н., доцент, Сыманович В.С., к. т. н., доцент, Колодько Э.В., Старовойт И.Н. (БГАТУ, Минск, РБ) 72

34 **ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ДВУХТАКТНЫХ ДОИЛЬНЫХ АППАРАТОВ.**
Ракецкий П.П., канд. с.-х. наук, доцент (БГАТУ, Минск, РБ) 74

35 **СОВРЕМЕННОЕ РЕШЕНИЕ В СОЗДАНИИ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ.**
Швед И.М., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ) 75

36 **ОБОГАЩЕНИЕ РАЦИОНОВ НЕКОТОРЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ.**
Сапего В.И. докт. с.-х. наук, профессор, Люндышев В.А., к.с.-х. н., Люндышев А.В., студент (БГАТУ, Минск, РБ) 78

37 **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ И УЛУЧШАЮЩИЕ ЭКОЛОГИЮ СРЕДСТВА УБОРКИ НАВОЗА.** *Скорб И.И., Коновалов С.П., Швед И.М. (БГАТУ, Минск, РБ)* 79

38 **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАГОТОВКИ НА ФУРПАЖНЫЕ ЦЕЛИ ЗЕРНА ВЛАЖНОСТЬЮ ДО 40% И СРЕДСТВА ЕЁ МЕХАНИЗАЦИИ**
Китун А.В., к. т. н. (БГАТУ, Минск, РБ), Передня В.И., д. т. н., профессор (РУП «НПЦ НАН по механизации сельского хозяйства», Минск. РБ) 81

39 **ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ПОДОБИЕ ВОДОКОЛЬЦЕВЫХ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ .** *Колончук М.В. (БГАТУ, Минск, РБ)* 84

40 **ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА-ОКУЧНИКА ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЙ ПОДКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ.** *Антонович В.В., аспирант, Лахмаков В.С., канд. техн. наук, доцент (БГАТУ, Минск, РБ)* 85

41 **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ.**
Прищепов М.А., д.т.н., Расолько Л.А., к.б.н., Сможевская Л.П. (БГАТУ, Минск, РБ) 88

42 **СИСТЕМА ГИДРОПОННОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ.** 89

43 **АДАПТИРОВАННЫЙ КОМБИНИРОВАННЫЙ КОПАЧ КОРНЕПЛОДОВ.**
Барановский В.Н., канд. техн. наук (Национальный университет биотехнологий и природопользования Украины, Киев, Украина), Герасимчук Г.А., ассистент (Луцкий национальный технический университет, Луцк, Украина) 90

44 **ЯДЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.**
Лагутин А.Е., канд. техн. наук (БГАТУ, Минск, РБ) 94

45 **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБРАБОТКИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ БИОПЕСТИЦИДОМ «БЕТАПРОТЕКТИН».**
Свиридов А.В., к. с-х. н., доцент; Заяц Э.В., к.т.н., доцент; Бычек П.Н., ст. преподаватель (ГГАУ, Гродно, РБ), Кузьмицкий А.В., докт. техн. наук, доцент (БГАТУ, Минск, РБ) 97

46 **СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ КОРНЕПЛОДОВ В ПРОЦЕССЕ УБОРКИ.**
Шило И.Н., д.т.н., профессор, Агейчик В.А., к.т.н, доцент, Романюк Н.Н., к.т.н. (БГАТУ, Минск, РБ), Агейчик А.В., Ph. D. (Университетский колледж Лондона, Лондон, Великобритания) 99

47 **СНИЖЕНИЕ ЭНЕГРОЗАТРАТ ПРИ УДАЛЕНИИ БОТВЫ КОРКОРНЕПЛОДОВ НА КОРНЮ.**
Шило И.Н., д.т.н., профессор, Агейчик В.А., к.т.н, доцент, Романюк Н.Н., к.т.н. (БГАТУ, Минск, РБ), Агейчик А.В., Ph. D. (Университетский колледж Лондона, Лондон, Великобритания) 100

48 **НАВЕСНОЙ ОБОРОТНЫЙ ПЛУГ С РЕГУЛИРУЕМОЙ ШИРИНОЙ ЗАХВАТА ДЛЯ МАЛОКОНТУРНЫХ ПОЛЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ АГРОФОНАМИ.**
Крук И.С., к .т.н., доцент, Назаров Ф.И. (БГАТУ, Минск, РБ), Назаров И.С. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ) 102

49 **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ВНЕСЕНИЯ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ.**
Крук И.С., к .т.н., доцент, Свистун А.В., Назарова Г.Ф. (БГАТУ, Минск, РБ), Романюк В., д.т.н., профессор (Институт строительства, механизации и электрификации сельского хозяйства, Варшава, Польша) 103

50 **АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ РАЗДЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ ЛЬНА.**
Трибуналов М.Н., канд. техн. наук, доцент (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ) 105

51 **ОПЫТ И СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСО МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ.** *Русан В. И., д.т.н., профессор (БГАТУ, Минск, РБ), Ходыко С.С. к.т.н., гл. энергетик («Миноблмясомолпром»Ю Минск. РБ)* 107

52 **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОАО «БЕЛОВЕЖСКИЙ».**
Мороз Ю.Д., к.э.н., директор ОАО «Беловежский» Каменецкого района Брестской области (ИПК ИПК АПК, БГАТУ, Минск. РБ) 108

53 **РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФОРМОВАНИЯ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ.**
Торган А.Б. (БГАТУ, Минск. РБ) 110

54 **ВОЗМОЖНОСТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАЗЕРОФОРЕЗА.**
Рыжевич А.А., канд. физ.-мат. наук (БГАТУ, Минск, РБ), Солоневич С.В. (Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, Минск, РБ), Железнякова Т.А. (БГУ, Минск, РБ) 113

55 **РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ГРЕБНЕОБРАЗОВАНИЯ.**
Зыкун А.С., Лахмаков В.С., к.т.н, доцент (БГАТУ, Минск, РБ) 115
56 **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК.** *Полозова О.А., Алферова Т.В., к.т.н., доцент, Жуковец С.Г. (ГГТУ имени П.О. Сухого, Гомель, РБ)* 117
57 **ВЛИЯНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ СИЛЫ ТЯГИ НА РАЗРУШЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ ХОДОВЫМИ СИСТЕМАМИ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ.** *Орда А. Н., доктор технических наук, профессор, Шкляревич В. А. (БГАТУ, Минск, РБ)* 118
58 **СНИЖЕНИЕ УПЛОТНЕНИЯ ПОЧВЫ КОЛЕСНО-ГУСЕНИЧНЫМИ ДВИЖИТЕЛЯМИ.**
Орда А.Н., доктор технических наук, профессор, Алешкевич С.В., Селеши А.Б. к.т.н. (БГАТУ, Минск, РБ) 120
59 **К ВОПРОСУ УБОРКИ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА.**
Горный А.В., к.с-х.н., доцент, Портянко Г.Н., к.т.н., доцент, Гурнович Н.П., к.т.н., доцент, Сашко К.В., к.т.н., доцент, Портянко Е.Г., студент (БГАТУ, Минск, РБ) 123
60 **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА**
Портянко Г.Н., к.т.н., доцент, Гурнович Н.П., к.т.н., доцент, Горный А.В., к.с.-х.н., доцент, Портянко Е.Г. (БГАТУ, Минск, РБ) 125
61 **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОРМОУБОРОЧНОГО АГРЕГАТА.** *Гурнович Н.П., к.т.н., доцент, Ходасевич В.И., к.т.н., доцент, Портянко Г.Н., к.т.н., доцент, Гурнович М.Н., инженер (БГАТУ, Минск, РБ)* 128
62 **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПОДСЕВЕ.**
Вабищевич А.Г., канд. техн. наук, доцент, Янцов Н.Д., канд. техн. наук, доцент, Вабищевич А.А, аспирант (БГАТУ, Минск, РБ) 131
63 **ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАХОТНЫХ АГРЕГАТОВ.** *Непарко Т.А., к.т.н., доцент, Гулай А.С., (БГАТУ, Минск, РБ)* 133
64 **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТНОЙ ОКРАСКИ МЕТАЛЛОИЗДЕЛИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.**
Хилько И.И., к.т.н., доц.; Мирутко В.В., канд. техн. наук, доцент; Круглый П.Е., канд. техн. наук, доцент; Кашко В.М., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) 137
65 **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ СПУТНИКОВОГО КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТОМ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ.**
Ионин В.С., к. т. н., доцент, Глинский П.В., студент (БГАТУ, Минск, РБ) 138
66 **ФОРМИРОВАНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВОГРУНТОВ ЗЕМЕЛЬ ПРИЛЕГАЮЩИХ К МЕЛИОРАТИВНЫМ ОБЪЕКТАМ.**
Жибуртович К.К., к.т.н., Жишкевич М.М., к.с-х.н. (БГАТУ, Минск, РБ) 140
67 **ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОДОВЫХ СИСТЕМ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ НА ПОЧВУ** *Кецко В.Н., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ)* 142

Секция 6 «Последипломное образование специалистов – важнейший элемент инновационного развития АПК и практической реализации достижений аграрной науки»

1 **ОПЫТ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ.** *Варвашеня Д.А., Галушко Е.В., к.т.н., доцент, Мириленко А.П., к.т.н., (БГАТУ. Минск, РБ)* 144
2 **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКЕ КАДРОВ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК**
Дашков В.Н., директор, д.т.н., проф., Добыш Г.Ф., зав. кафедрой, к.т.н., доцент, А.В. Мучинский, доцент, к.т.н., (ИПКиПК АПК, БГАТУ, Минск, РБ) 145

3 **СИСТЕМА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**
Дашков В.Н., директор, д.т.н., проф., Добыш Г.Ф., зав. кафедрой, к.т.н., доцент, А.В. Мучинский, доцент, к.т.н., (ИПКиПК АПК, БГАТУ, Минск, РБ) 148

4 **ВЛИЯНИЕ МЕНЕДЖМЕНТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**
Добыш Г.Ф., зав. кафедрой, к.т.н., доц., Ефимчик Е.Е., доц., к.э.н., Мучинский А.В., доц., к.т.н., доц., (ИПКиПК АПК, БГАТУ, Минск, РБ) 150

5 **ОБРАЗОВАНИЕ В ТЕЧЕНИЕ ЖИЗНИ» И ОСНОВНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННОГО ВУЗОВСКОГО И ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ**
Липай Т.П., кандидат социологических наук, (ИПКиПК АПК, БГАТУ, Минск, РБ) 153

6 **ПОСЛЕДИПЛОМНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ОСНОВНОЙ ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АПК РБ НА ПРИМЕРЕ УО «ГГТУ ИМ. П.О. СУХОГО**
Попов В.Б. к.т.н., доцент, Кохно Е.П. магистр т. н., (ГГТУ им. П.О. Сухого, Гомель, РБ) 154

7 **ИДЕОЛОГИЧЕСКАЯ И ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В СИСТЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ АПК**
Шаколо И.П., зав. кафедрой, к.с.-х.н., Ефимчик Е.Е., доц., к.э.н., (ИПКиПК АПК, БГАТУ, Минск, РБ) 156

8 **ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**
Шершнёва Т.В., кандидат психологических наук, доцент, (БГАТУ, Минск. РБ) 158

Секция 7 «Управление качеством образования в ВУЗе»

1 **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ НА КАФЕДРЕ «ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ»**
Бобровник А.И., д.т.н., Варфоломеева Т.А. ст. преподаватель. Тарасенко В.Е. ассистент (БГАТУ, Минск, РБ) 161

2 **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Боронникова В.Т., старший преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) 162

3 **МОНИТОРИНГ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ БГАТУ**
Ветрова В.Т.. к.т.н., доцент. Гремячева С.Ю. (БГАТУ. Минск. РБ) 164

4 **ПЕРСПЕКТИВЫ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК РОССИИ**
Гулейчик А.И., к. э. н., проф., Шайтан Б.И.. проф. (Российская академия кадрового обеспечения АПК, Москва, РФ); Добыш Г.Ф.. к.т.н. (ИПКиПК АПК. БГАТУ, Минск, РБ) 166

5 **ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА КАК УСЛОВИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК**
Дементьева Л.Е., к.п.н., доц. (ИПКиПК АПК. БГАТУ, Минск, РБ); Демьянков Е.Н., к.п.н.. проф., (ГОУ ВПО «Орловский государственный университет», Орел, РФ) 168

6 **О ВОЗМОЖНЫХ ПУТЯХ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ**
Демьянков Е.Н., к.п.н., профессор (ГОУ ВПО «Орловский государственный университет»,Орел, РФ) 171

7 **МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТА НА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ВУЗА.** *Дмитриев Е.И., к.с.н., доц. (ГУО «Республиканский институт высшей школы», Минск, РБ)* 172

8 **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ МОНИТОРИНГА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ**
Дубкова А.В., Львова О.М., Шакирин А.И., к.т.н, доцент (БГАТУ, Минск, РБ) 174

9 **ЗАДАЧИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ.** *Новик В. С., к. т. н., доцент, Воробей О.Н., (БГАТУ, Минск, РБ)* 175

10 **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.**
Крутов А.В., к.т.н., доцент, Грунтович Г.Н. (БГАТУ, Минск, РБ) 177

11 **ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ НА УРОВНЕ КАФЕДРЫ**
Крутов А.В., к.т.н., доц., Кочетова Э.Л., к.т.н., доц. (БГАТУ, Минск, РБ) 179

12 **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК ПО ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ**
Матвеенко И.П., к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) 181

13 **ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**
Мерзликин С.М. к.п.н., доц.; Демьянков Е.Н. к.п.н., проф. (Орловский государственный университет, Орел, РФ) 183

14 **ОТ ОБУЧЕНИЯ К УЧЕНИЮ – ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА**
Полушкина С.И., Бутылина И.Б. канд. хим. наук, доцент, Арабей С.М. доктор физ.-мат. наук (БГАТУ, Минск, РБ) 184

15 **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ**
Сапун О.Л., к.пед.н., доц., (БГАТУ, Минск, РБ); Климович А.Ф., к.пед.н., доц., Шинкаренко В.А., к.пед.н., доц., (БГПУ им. М. Танка, Минск, РБ) 187

16 **НЕЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ**
Серебрякова Н.Г., к.п.н., доцент (БГАТУ. Минск, РБ) 189

17 **ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И СОПРОВОЖДЕНИЕ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ**
Степанцов В. П., к.т.н., доцент, (БГАТУ, Минск, РБ); Дмитриев Е. И., к.с.н., доцент (РИВШ. Минск, РБ) 191

18 **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС В ВУЗЕ КАК СИСТЕМА**
Тарасевич Н.Н., старший преподаватель (БГАТУ. Минск, РБ) 194

19 **ФОРМИРОВАНИЕ СТИЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**
Шевчук Т.О., доцент (Уманский государственный аграрный университет, г.Умань, Республика Украина) 197

20 **СОВРЕМЕННЫЙ СПЕЦИАЛИСТ С ВЫСШИМ ОБРАЗОВАНИЕМ: ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ЛИЧНОСТИ**
Шлыкова Т.Ю., канд. психологических наук. доц., (БГАТУ. Минск. РБ) 199

21 **ДИДАКТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАК УСЛОВИЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВОЧНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТА АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА В ЦИКЛЕ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**
Якубовская Е.С. (БГАТУ, Минск, РБ) 202

22 **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА В ВУЗЕ**
Степанцов В.П., Догиль Л.Ф. 204
23 **ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК**
Дашков В.Н., Мучинский А.В., Добыш Г.Ф. 209
24 **ТЕМА УЧЕБНОГО НАУЧНОГО ТЕКСТА И СПОСОБЫ ЕЕ ИЗЛОЖЕНИЯ**
Гринцевич Т.И. 213
25 **РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-КОНСУЛЬТАЦИОННЫХ СЛУЖБ В ИННОВАЦИОННОМ РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**
Ефременко Н.В. 218
26 **МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ДЕЛОПРОИЗВОДСТВО»**
Занкович Е.П. 221
27 **ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ И ОПЫТ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ**
Морозова И.М., Кемеш О.Н., Лобанок Л.В. 226
28 **ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ БЛОЧНО-МОДУЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ**
Рыжанков М.Ф., Казакевич Л.А., Трусь Ю.А. 230
29 **НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННЫХ ПОДХОДОВ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**
Рыжанкова О.В., Рыжанков М.Ф. 234
30 **ВОЗМОЖНОСТИ ЗАНИМАТЕЛЬНОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ВУЗОВСКИХ ДИСЦИПЛИН**
Рыжанкова О.В. 239
31 **ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ УСЛУГИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ**
Сапун О.Л., Голенда Л.К., Говядинова Н.Н. 243
32 **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО И ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Силкович Ю.Н., Силкович В.В. 248
33 **СОМАТИЧЕСКИЕ РЕЧЕНИЯ СО ЗНАЧЕНИЕМ ГНЕВА В РУССКОМ ЯЗЫКЕ**
Слыхалова Н.Г. 253
34 **ИННОВАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ**
Смоляк С.Г. 258
35 **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «НАЛОГИ И НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ».** *Бельчина Е.М.* 262
36 **МЕСТО МОДУЛЯ «ВВОДНО-ФОНЕТИЧЕСКИЙ КУРС РУССКОГО ЯЗЫКА» В СИСТЕМЕ ПРЕПОДАВАНИЯ РКИ.** *Дятко И.М.* 265
37 **ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ С ПОМОЩЬЮ СРЕДСТВ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ**
Ероховец Т.В., Гриневич Е.А., Фарейторов Е.Е. 269
38 **МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ НОВЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.** *Сырокваш Н.А.* 274