

2. Дальнейшее совершенствование работ по формированию системы машин связано с уточнением методик получения частных оценочных показателей при производственной проверке машин в различных условиях страны.

Литература

1. Брахман Т.Р. Многокритериальность и выбор альтернатив в технике. – М.: Радио и связь, 1994 – 288 с.
2. Оценка условия конкурентоспособности техники для земледелия: Метод. Рекомендации СибИМЭ. – Новосибирск, 200 – 56с.
3. Шило И.Н., Родов Е.Г., Обобщенный показатель для комплексной оценки машин и технологий // В сб.: Интенсификация сельскохозяйственного производства и формирование системы машин /НПО «Белсельхозмеханизация». – Минск, 1989. – с 49-53.
4. Шило И.Н., Дашков В.Н. Ресурсосберегающие технологии сельскохозяйственного производства. – Минск, 2003. – 183с.

ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЕЙ МАЗ

Карсаков В.В., (главный конструктор П РУП « МАЗ»)

1. Грузовая техника

В 2009 году на РУП «МАЗ» основные объемы выпуска составят автомобили, соответствующие экологическому классу 3, с двигателями ЯМЗ, ММЗ и импортными силовыми агрегатами «Дойтц» и «Мерседес», соответствующие нормам по экологии Евро-3. При этом выпуск автомобилей экологического класса 3, в основном, будет осуществлен за счет выпуска автомобилей с двигателями ЯМЗ.

В 2009г. завершатся ОКР и освоение производства автомобилей, соответствующих нормам по экологии Евро-4, которые будут комплектоваться силовыми агрегатами ЯМЗ-534, ЯМЗ-536, ЯМЗ-651 и импортными силовыми агрегатами.

Основным направлением деятельности предприятия является создание и освоение автомобилей и автопоездов нового поколения МАЗ-6430 уровня Евро-4 для международных, междугородных и региональных перевозок, в том числе:

- **бортовых автомобилей 4х2** МАЗ-5340В3, МАЗ-5340В5 с двигателями ЯМЗ-536 мощностью 270-312 л.с.

- **бортовых автомобилей 6х2** МАЗ-6312В6, 6312В9 с двигателем ЯМЗ-651 мощностью 360 и 412 л.с.;

- **седельных тягачей** МАЗ-5440В3, 5440В5, 5440В9, 6430В9 с двигателями ЯМЗ-536 мощностью 270, 312 л.с. и ЯМЗ-651 мощностью 412 л.с. для работы в составе автопоездов полной массой 35-44 т;

- **самосвалов 4х2** МАЗ-5550В2, 5550В3, 5550В5 с двигателями ЯМЗ-536 мощностью 240, 270, 312 л.с.;

- **самосвалов 6х4** МАЗ-6501В5 с двигателями ЯМЗ-536 мощностью 312 л.с. и МАЗ-6501В9 с двигателем ЯМЗ-651 мощностью 412 л.с.;

- **шасси** под комплектацию кранами, бетоносмесителями, цистернами и топливозаправщиками МАЗ-5340В2, 5550В2 с двигателями ЯМЗ-536 мощностью 240 л.с. МАЗ-5340В3, 6312В3 с двигателями ЯМЗ-536 мощностью 270 л.с. и МАЗ-5340В5, 6312В5 с двигателями ЯМЗ-536 мощностью 312 л.с.

Для экспортных поставок предусмотрено изготовление машинокомплектов (Евро-4) с импортными силовыми агрегатами: МАЗ-555035, 534035 с двигателями Дойтц мощностью 215 л.с., МАЗ-650136, МАЗ-631236.

Для предприятия приоритетным является создание автомобилей уровня **Евро-5** семейства МАЗ-6430 с применением силовых агрегатов фирмы МАН мощностью 220, 340 и 400 л.с., обеспечивающих выполнение норм Евро-5 за счет применения системы рециркуляции отработавших газов без использования системы каталитической нейтрализации отработавших газов с водным раствором аммиака (Ad Blue), что позволит снизить затраты при эксплуатации АТС МАЗ.

На 2009г. запланирована разработка конструкторской документации, изготовление опытных образцов, проведение комплекса испытаний и **подготовка производства следующих автомобилей экологического уровня Евро-5:**

- седельного тягача МАЗ-5440V8 с двигателем МАН мощностью 400 л.с.;
- автомобилей-самосвалов 4х2 с задней и 3-х сторонней разгрузкой МАЗ-5550V2 и МАЗ-5550V5 с двигателем МАН мощностью 220 и 340 л.с.;
- автомобилей-самосвалов 6х4 МАЗ-6501V5 и МАЗ-6501V8 с задней и 3-х сторонней разгрузкой с двигателями МАН мощностью 340 и 400 л.с.;
- шасси автомобильные типа 4х2 и 6х4 с двигателями МАН мощностью 220 и 340 л.с.

Расширение модельного ряда автомобилей семейства МАЗ-6430 будет происходить за счет создания автомобилей-самосвалов 6х4 типа МАЗ-6513 и 6х6 типа МАЗ-6514 с задней разгрузкой грузоподъемностью 25-26 т. для работы в тяжелых дорожных и климатических условиях.

Продолжатся работы по повышению потребительских свойств **полноприводных** многоцелевых автомобилей высокой проходимости экологического класса 3 с колесной формулой 6х6 - МАЗ-631705, МАЗ-631708 и созданных на их базе седельных тягачей МАЗ-642505, МАЗ-642508, предназначенных для перевозки грузов в условиях бездорожья, грузов армейского назначения во всех климатических условиях, в т.ч. в условиях Крайнего Севера. Полная масса автопоездов до 55 т.

По среднетоннажным автомобилям планируется расширить типоразмерный ряд за счет освоения производства бортового автомобиля МАЗ-4371В1 для работы в составе автопоезда полной массой 18 т с двигателем ЯМЗ-534 (Евро-4) мощностью 190 л.с. Будет проведен комплекс ОКР по созданию бортовых автомобилей, самосвалов и шасси под комплектацию с двигателями Минского моторного завода мощностью 190 л.с. уровня Евро-4 и фирмы МАН мощностью 180 л.с. уровня Евро-5.

В течение 2009 г. предстоит выполнить большой объем конструкторско-исследовательских работ по разработке и внедрению новых конструктивных решений основных узлов: гипоидных ведущих мостов, косозубых бортовых передач, дисковых тормозов, кабин повышенной комфортабельности, системы микроклимата с кондиционером, систем АБС/ПБС с функциями стабилизации движения, электронных диагностических систем, рам с повышенной несущей способностью и др.

2. Прицепная техника

Минский автозавод – единственный из заводов в странах СНГ, обеспечивающий выпуск, как автомобильной, так и прицепной техники к ним. Общетранспортные прицепы и полуприцепы, предназначенные для международных и междугородных перевозок, специализированный прицепной состав: полуприцепы контейнеровозы, прицепы и полуприцепы сортиментовозы, самосвальные прицепы и полуприцепы, прицепы для перевозки щепы, полуприцепы и прицепы-зерновозы, полуприцепы для перевозки металлолома, грузовые прицепы к легковым автомобилям – вот гамма прицепной техники, выпускаемой заводом.

В 2009 году предусматривается расширение гаммы прицепной техники в следующих направлениях: освоение комплектаций полуприцепа МАЗ-975830 со сдвижным тентом и объемом платформы 89 м³, а также комплектации с объемом платформы 94 м³ для эксплуатации с тягачами, имеющими высоту ССУ 1050 мм.

Двухосный прицеп с центральными осями МАЗ-837310 и трехосный прицеп МАЗ-870102 обеспечат запрос потребителей в большеобъемных транспортных средствах.

Специализированный прицепной состав пополнится следующими моделями:

- 2-х осный самосвальный прицеп МАЗ-857101 полной массой 18 т,
- 3-х осный самосвальный прицеп МАЗ-856101 полной массой 27 т,
- 3-х осный самосвальный полуприцеп МАЗ-953001 на пневматической подвеске для седельного тягача 4х2,
- 3-х осный прицеп МАЗ-892620 полной массой 30 т для перевозки сортиментов леса.

В 2009 году будут проведены приемочные испытания полуприцепа МАЗ-942600 для перевозки легковых автомобилей, полуприцепа МАЗ-952900 для перевозки хлопка, полуприцепа МАЗ-991901 для перевозки 20-ти футовых контейнеров.

Для эксплуатации с полноприводными автомобилями с колесной формулой 6х6 предусмотрено изготовление 3-х осных полуприцепов типа МАЗ-975800 со ступенчатой рамой.

Для поставок в страны дальнего зарубежья будут продолжены работы по созданию специализированного прицепного состава.

О ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Шило И.Н., д-р техн. наук, проф., Бобровник А.И., д-р техн. наук, (БГАТУ)

Предложено новое направление подготовки инженеров с углубленными знаниями по устройству и эксплуатации электронных систем и устройств, применяемых в автотракторной технике и сельскохозяйственных машинах. Это позволит существенным образом повысить производительность использования сельскохозяйственной техники, включая применение систем «точного земледелия».

В настоящее время достижения электроники используются во всех без исключения отраслях сельского хозяйства.

За последние годы в Республике Беларусь парк тракторов, зерно- и кормоуборочных комбайнов, автомобилей, сельскохозяйственных машин и технологического оборудования стремительно изменился как в количественном, так и качественном отношении. На рынке сельскохозяйственной техники широко представлены машины и оборудование отечественных и зарубежных фирм, которые характеризуются высоким уровнем оснащенности специальными системами автоматизации с применением новых научных достижений фундаментальной и прикладной электроники. Это требует от специалистов агроинженерного профиля более углубленных знаний по эксплуатации электронных систем и устройств, применяемых в сельскохозяйственной технике.

Материалы исследований

Современная сельскохозяйственная техника и технологическое оборудование для обеспечения качественного высокопроизводительного производства оснащены разнообразными электронными, в т.ч. и объединенными с механическими, устройствами и системами повышенной функциональной сложности, имеющими определенную специфику, отличающимися по устройству, особенностям работы и обслуживания в условиях сельского хозяйства.

Для обеспечения конкурентоспособности на многих сельскохозяйственных агрегатах механические устройства заменяются на электронные, что значительно увеличивает диапазон выполнения техникой сельскохозяйственных работ, повышает производительность труда, расширяет ассортимент и улучшает качество получаемой сельскохозяйственной продукции, уменьшает материалоемкость, расход топливно-энергетических ресурсов, обеспечивает безотказность, комфортное управление, безопасность их работы и движения. Электронные устрой-

ства осуществляют функции регулирования и контроля оптимального использования топлива, динамического регулирования потока мощности, пуска, сигнализации, навигации в системах точного земледелия, своевременное обеспечение информации и ведения диагностирования.

Одним из основных направлений обеспечения работоспособности и эффективности использования машин и оборудования является применение современных встроенных электронных систем самодиагностики. Внедрение электронных устройств и систем позволило создать новые необходимые функциональные возможности зерно- и кормоуборочных комбайнов, тракторов, сеялок, опрыскивателей, машин по внесению удобрений и других сельскохозяйственных машин и оборудования. Системы, входящие в их состав, основываясь на новейших достижениях электроники, конструирования и технологии систематически подвергаются радикальным изменениям. Создание и внедрение в производство новой элементной базы электроники, обеспечение её высокой работоспособности требует от специалистов сферы сельского хозяйства необходимых специфических знаний по их устройству и эксплуатации для выработки мер по повышению надёжности и эффективности использования.

Все это вызывает необходимость разработки нового подхода к подготовке современных инженеров для эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Постоянное совершенствование конструкций и повышение технического уровня сельскохозяйственных машин и технологического оборудования происходит за счет внедрения новых электронных компонентов, устройств и систем, которые занимают значительный удельный вес стоимости техники. Это обуславливает необходимость введения новой специализации, связанной с подготовкой инженеров по автотракторной технике, сельскохозяйственным машинам и оборудованию с применением электронных устройств и систем, позволяющих обеспечить внедрение новых энергосберегающих технологий сельскохозяйственного производства. Областью применения знаний специалистов такого профиля являются предприятия агропромышленного комплекса, заводы автотракторного и сельскохозяйственного машиностроения, конструкторские и научно-исследовательские организации.

Вышесказанное может быть решено при предоставлении студентам, обучающимся по специальности «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» наряду с подготовкой по механике на заключительном этапе подготовку по специализации «Электронные системы и устройства сельскохозяйственной техники».

Для обучения по данной специализации в БГАТУ кафедра «Тракторы и автомобили» располагает макетными образцами современных тракторов «Беларус» и 10 учебными электронными стендами: «Основы электроники», «Теоретические основы электроники», «Электроника тракторов и автомобилей», «Автоматизированное управление трактором с микроконтроллером», «Системы питания и генераторные установки автомобилей и тракторов», «Система освещения и световой сигнализации автомобиля и трактора», «Электропривод и преобразовательная техника трактора и автомобиля с микропроцессорными системами управления», «Система питания инжекторного двигателя», «Измерительный комплекс электронных систем тракторов и автомобилей».

Учитывая необходимость связи науки с производством, кафедра имеет на РУП «МТЗ» филиал, который располагает учебно - научнопрактической базой по разработке, изготовлению, наладке, испытаниям, организации серийного производства тракторов «БЕЛАРУС», мощностью 120, 150, 200, 250 л. с, оборудованных современными электронными блоками, панелями, джойстиками, разнообразными датчиками, распределителями, устройствами коммутации и защиты, системами питания и точного земледелия. Так, например, в энергонасыщенном тракторе «БЕЛАРУС – 2522» только одна электронная система управления двигателем DTA 530E (S40E) в своей штатной части имеет электронные устройства:

1) электронный блок (модуль) управления; 2) датчики частоты вращения: распределительного вала, температуры охлаждающей жидкости, давления и температуры масла двигателя, давления масла управления впрыском, давления воздуха во впускном коллекторе; 3) клапана: регулирования давления впрыска, форсунок (6 штук).

Кроме того, электронный блок управления запрограммирован изготовителем двигателя - фирмой «Detroit Diesel» в соответствии с согласованными параметрами настройки, а датчики и клапаны штатной части подключены через соединительный жгут к верхнему 60-ти контактному разъему электронного блока управления.

Проведенные мероприятия позволят вести учебный процесс по следующим дисциплинам специализации разрабатываемого учебного плана: «Физические основы и материалы электронной техники тракторов и автомобилей», «Электронные приборы устройств и систем автотракторной техники», «Микроэлектроника и микросхемотехника мобильных энергетических средств», «Электронные устройства и системы сельскохозяйственной техники», «Техническое обслуживание, диагностика и ремонт электронных устройств и систем сельскохозяйственной техники».

Электронные устройства и системы все шире внедряются не только в автотракторостроении, но и в новом поколении сельскохозяйственных, дорожных и строительных машин, технологическом производстве и переработке сельскохозяйственной продукции.

Для успешной экономической деятельности и обеспечения конкурентоспособности, необходимо предприятиям ежегодно совершенствовать и менять модели своей продукции, расширять ее функциональные возможности и назначение. В развитых зарубежных странах изменение продукции на предприятии происходит один раз в год, однако в РБ такой цикл составляет более 3-х лет. Для уменьшения такого разрыва требуются грамотные специалисты данной специализации.

Внедрение электроники в конструкции сельскохозяйственных машин, позволяющей повысить их эффективность, происходит настолько быстрыми темпами, что в уже выпускаемых машинах внедряются и устанавливаются новые электронные системы. Эксплуатировать, диагностировать и обслуживать их способен только специально подготовленный инженер. В информационных и диагностических системах следует отметить появление нового класса систем - навигационных, для так называемого «точного земледелия». Под понятием «точное земледелие» подразумевается следующее:

- агрохимическое обследование элементарных участков полей путем взятия проб почвы и определения урожайности при уборке культур с использованием глобальной системы позиционирования;

- система параллельного вождения (система автопилотирования), позволяющая обойтись без маркеров и следоуказателей и устранить излишние перекрытия или огрехи при обработке полей (что особенно важно при использовании широкозахватных агрегатов для внесения удобрений и средств защиты растений);

- дифференцированное внесение удобрений по нормам, рассчитанным по индивидуальным нормам для каждого элементарного участка с учетом карт агрохимобследования. Норма внесения регулируется в режиме реального времени бортовым компьютером и исполнительными механизмами непосредственно на машине;

- автоматическое управление комбайном и картирование данных по урожайности культур.

Для ведения «точного земледелия» имеется большая группа устройств автоматического вождения машинотракторных агрегатов (МТА). Используемые в них новые системы управления разработаны в течение последних двух лет. Эти устройства с помощью сигналов спутниковой связи обеспечивают высокоточное передвижение агрегатов независимо от времени суток и погодных условий. При этом точность вождения достигает нескольких сантиметров, что особенно важно при большой (10...40м) ширине захвата. Кроме того, эти системы повышают производительность МТА и снижают расход топлива на единицу выполненной работы, уменьшают нагрузку на оператора и минимизируют перекрытие, осуществляют стыковку при выполнении полевых работ, позволяют вести трактор, комбайн на прямолинейных участках и поворотах. Управление системой осуществляется в интерактивном режиме через панель, установленную в кабине трактора. На современных тракторах имеется компьютер для выбора

оптимального маршрута движения. Большой дисплей показывает трактористу оптимальный маршрут на прямолинейных и криволинейных участках. Компьютерная система сохраняет информацию об обработанных участках поля и применяемых пестицидах, и предотвращает перекрытие (двойную обработку) в процессе опрыскивания, автоматически сличает соответствующие данные, например, личность тракториста, израсходованное время, используемое оборудование. Устройство D-link позволяет управлять парком тракторов. Оно даёт возможность руководителю хозяйства из офиса в реальном времени отслеживать параметры функционирования трактора (расход топлива, загрузку двигателя и др.), его точное местонахождение и другую служебную информацию.

Применение системы «точного земледелия» показало, что достигается экономия до 10 % горючего, удобрений и средств защиты растений до 15%, улучшаются условия работы механизаторов. Кроме того, сокращается время простоев техники из-за усталости или ошибок механизатора, что дает экономию 1-5 евро на час работы агрегата.

В современных машинах и оборудовании, насыщенных электронными устройствами и системами, решаются задачи не только усовершенствования их работы, управления, информации, но и самодиагностирования. Что касается бортовых диагностических систем, то они развиваются не только в направлении компьютеризации, повышения уровня программного обеспечения, но и в направлении миниатюризации, то есть применения в качестве информационных устройств маломощных светодиодов, жидкокристаллических экранов и других электронных компонентов, требующих в свою очередь для их же работы также создания новых соответствующих электронных элементов получения и обработки данных.

Ведутся разработки для внедрения оптоэлектронной и виброакустической диагностики, построенной на основе акустоэлектронных резонаторов и оптоэлектронных приборов.

Все это создает хорошую перспективу для дальнейшего развития специализации.

Специальность «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного производства» со специализацией «Электронные системы и устройства сельскохозяйственной техники» ставит задачу взаимосвязи усилий специалистов механиков и электроников для создания и эксплуатации автотракторной техники и технологического оборудования с новыми функциональными возможностями, организации ее безотказной работы и сервисного обслуживания. Получение производственного опыта преподавателями, ранее работавшими на предприятиях электронного профиля, позволило выработать научно-технические и практические требования к будущим инженерам данного профиля и сформировать профессорско-преподавательский состав.

Потребность в специалистах с данной специализацией согласно данным комитетов по сельскому хозяйству, только для предприятий и организаций Министерства сельского хозяйства и продовольствия РБ, включая РО «Белагросервис», дилерские центры заводов-изготовителей составит ежегодно минимум 130...140 человек.

Материально-техническая база, наработанный учебно-методический материал, квалифицированные опытные преподавательские кадры университета, позволяют не только вести впервые в Республике Беларусь подготовку специалистов по электронике автотракторной техники, но и могут внести существенный вклад в переподготовку и повышение квалификации специалистов предприятий данного профиля деятельности.

Литература

1. Конструкция автомобиля. Том IV. Электрооборудование, Системы диагностики. Учебник для вузов/ С.В.Акимов, В.А. Нибоких, Ю.П. Чижков.-М.: Горячая линия -Телеком, 2005-480 с.
2. Таровский И.С., Соков В.Б., Калинин Ю.Н. Электрооборудование автомобилей: Учебное пособие. – М.: Форум: ИНФРА-М, 2005-368с.
3. Акимов С.В., Чижков Ю.П. Электрооборудование автомобилей. Учебник для вузов. -М.: ООО «Книжное издательство» За рубежом, 2005-336с.

4. Миловзоров О.В., Электроника: Учебник для вузов О.В. Миловзоров, И.Ч. Панков.-4-е изд. стер. -М.: Высш. шк., 2008-288с.
5. Мучак И.Ф., Мучак Л.И. Подготовка специалистов по электронике автотракторной техники. Научное издание. Наука и инновации вузов - производству: взаимодействие, эффективность, перспективы. Сборник статей и тезисов научно-практического семинара. - Минск, 2008-67с.
6. Пуховой А.А., Мелешко М.Г., Бобровник А.И., Левков В.Г. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту тракторов «Беларус» серий 500, 800, 900. -М.: Машиностроение, 2007-438с.

ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ РАЗВИТИЯ ТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКИ

Бойков В.П., д-р техн. наук, проф. (Зав. кафедрой «Тракторы» БНТУ)

За более чем шестидесятилетнюю историю Производственное объединение «Минский тракторный завод»» (ПО МТЗ) произвел более 3-х миллионов тракторов, среди них свыше 500 тысяч поставлено на экспорт более чем в 100 стран мира. МТЗ успешно конкурирует на мировом рынке с ведущими тракторостроительными фирмами. Сегодня ПО МТЗ производит 24 модели универсально-пропашных тракторов, 6 моделей малогабаритных тракторов, 8 моделей мотоблоков и минитракторов, 15 моделей специальных машин промышленного назначения: коммунальных, погрузочных, лесоразрабатывающих и шахтных.

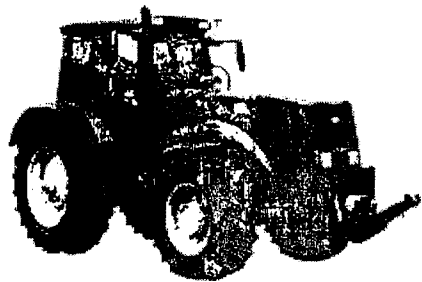
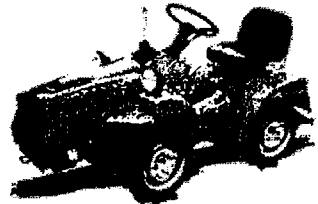
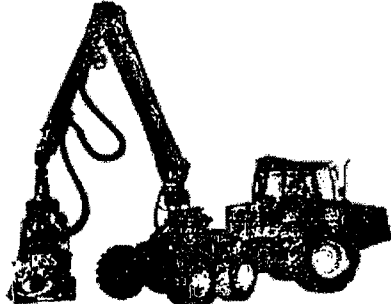
Отличительная особенность всей выпускаемой заводом тракторной техники – универсальность, надежность, экономичность и унификация между моделями, сериями и семействами. Так, унификация между моделями универсально-пропашных тракторов внутри семейства составляет 90-98%, между шахтными, лесными машинами и базовой моделью трактора составляет 60-65%, между универсальными шасси и базовой моделью трактора – 80%.

К таким результатам МТЗ пришел через становление и поэтапное развитие белорусской школы тракторостроителей, совершенствование технологий проектирования машин и их конструкций, создание, модернизацию и освоение новых основных производственных мощностей и технологий.

Если вспомнить основные вехи в истории МТЗ, то их можно укрупненно представить в виде следующих этапов:

- 1946-1958 становление завода; 1953 – выпуск колесных тракторов МТЗ-2; 1958 – выпущено 100 тысяч тракторов;
- 1959-1974 освоение и производство тракторов семейства МТЗ-50/52; 1972 – выпущено 1 миллион тракторов;
- 1975-1985 освоение и производство тракторов семейства МТЗ-80/82; 1984 – разработка и выпуск трактора МТЗ-102; 1984 – выпущено 2 миллиона тракторов; 1985 – разработка и выпуск трактора МТЗ-142;
- 1986-1996 разработка и освоение новых моделей мощных тракторов и малогабаритной техники; 1994 – разработка и выпуск трактора МТЗ-1221; 1995 – выпущено 3 миллиона тракторов.

Для этого периода характерно то, что, применявшиеся в этот период технологии были ориентированы на массовый выпуск тракторов двух-трех моделей (с модификациями) с небольшой разницей по мощности и достаточно стабильными конструкциями основных агрегатов и систем, а также на изготовление основных базовых деталей и агрегатов одного типоразмера. При этом производственной технологией закладывалось изготовление деталей в поточных и поточно-механизированных линиях, состоящих из автоматических линий, специальных и агрегатных станков, без возможности переналадки.

Универсально-пропашные трактора		Малогобаритные трактора	
	Серия 500 Серия 800 Серия 900 Серия 1000 Серия 1200 Серия 1500		Серия 300
Трактора общего назначения		Мотоблоки и минитрактора	
	2022.3 2022В.3 2022.4 2102- гусеничный 2522ДВ 3022ДВ 2822ДЦ		Минитрактор Мотоблоки
Лесные машины		Специализированный машины	
	Лесные		Рубильные Аэропортные Рисовые Хлопковые Шасси Ш-406 Коммунальные Садовые

Требования к инженерным кадрам и система их подготовки, естественно, были ориентированы на реализацию таких технологий в производственных условиях и основных службах завода. При такой стабильности производства и в условиях плановой экономики понятие качества подготовки специалиста трактовалось в основном с позиций производителя – системы образования и это удовлетворяло промышленность.

В связи с известными причинами, после 1994 года и практически до конца 90-х годов тракторостроительная отрасль подверглась разрушительным процессам. В этот период и последующие годы необходимо было перестроить стратегию предприятия по всем направлениям его деятельности.

Завод при поддержке государства перешел на осуществление новой технической и экономической политики и сохранил лидерство среди производителей тракторов в СНГ, став в определенном смысле базой для возрождения тракторостроения в этом регионе. Кроме того, были удержаны основные позиции среди крупных экспортеров.

Современный период работы МТЗ характеризуется следующими особенностями:

- значительным расширением за последние несколько лет модельного ряда выпускаемой продукции с повышением ее технического уровня (см. рис.1);
- постоянной работой по модернизации освоенной продукции, приведением ее в соответствие с постоянно ужесточаемыми требованиями международных стандартов;

- постоянным совершенствованием технологических процессов, созданием условий для технического перевооружения и гибких производств;
- высокими темпами компьютеризации с созданием компьютерных сетей и корпоративной информационной системы;
- использованием современных систем автоматизированного проектирования и высококвалифицированного технического персонала для разработки новых образцов тракторной техники в сжатые сроки;
- сохранением высококвалифицированных кадров с привлечением молодых современных инженеров.

Продукция ПО МТЗ представлена сегодня широким модельным рядом тракторов и машин, в различных вариантах комплектаций для всех климатических и эксплуатационных условий (см. рис.1) в мощностном диапазоне до 35 л.с. и от 50 до 300 л.с., а с 2005 года и до 360-450 л.с.

Тракторы отличаются высокой надежностью, экономичностью производительностью при низких эксплуатационных затратах. Универсальность и высокая навесоспособность обеспечивает их агрегатирование с различными отечественными и зарубежными машинами и орудиями. В настоящее время продолжают разрабатываться новые модели тракторов и машин специального назначения. Область применения этой техники невероятно широка и охватывает как сельскохозяйственное производство, так и многие другие отрасли.

Требования мировых потребителей тракторной техники постоянно изменяются, но только в сторону усложнения и ужесточения и направлены на:

- повышение экономичности тракторов и агрегатов в целом, снижение стоимости технологических процессов сельскохозяйственного производства;
- выполнение требований мировых, европейских и национальных стандартов по безопасности и экологии;
- улучшение дизайна тракторов, повышение комфорта на рабочем месте и удобства управления машинно-тракторным агрегатом.

Для выполнения этих и других современных требований необходима разработка и внедрение целого ряда новых систем, существенное изменение параметров выпускаемых в настоящее время тракторов, причем в достаточно сжатые сроки.

Все это и потребовало выработки новой концепции в проведении технической политики предприятия, в частности переориентировать производственные мощности на гибкие переналаживаемые модули, разрабатывать новые гибкие технологии, создать заводскую компьютерную сеть с внедрением программ автоматизированного проектирования, планирования, производства, учета, контроля. В дальнейшем это приведет к созданию гибких производственных систем с применением современных компьютерных комплексов и программ «Solid Edge», «Unigraphics», которые свяжут воедино процесс от проектирования деталей до их изготовления. На заводе завершается внедрение корпоративно-информационной сети, целью внедрения которой является повышение эффективности управления проектированием новых изделий, подготовкой производства, самим производством, а также другими звеньями всей инфраструктуры предприятия, вплоть до управления всем «жизненным циклом машины».

Для решения указанных задач, повышения эффективности производства и создания новой техники нужен соответствующий кадровый потенциал с соответствующим уровнем и качеством профессиональной подготовки. В условиях ужесточения конкуренции производителей тракторной техники, освоения новых технологий усложняется выполнение функций специалистами практически на всех уровнях производства. Поэтому возрастает роль (кроме качества подготовки) творческой составляющей, трудовой активности и инициативности.

Кроме того, для освоения новых технологий необходимо восстанавливать или создавать на предприятиях подразделения, осуществляющие привязку и адаптацию этих технологий к конкретным условиям предприятия. Это необходимо и для эффективного функционирования цепочки наука-производство. Такие внедренческие структуры обеспечат положитель-

ную обратную связь: осуществляют доработку, совершенствование и привязку новых технологий с информированием разработчиков. Эти функции также требуют определенной подготовленности у специалистов.

Таким образом, предприятие сегодня вполне осознанно и с определенной инициативой должно подходить, и подходит к вопросу формирования требований к качеству подготовки современного инженера.

А каким образом система технического образования реагирует и обеспечивает современные требования к инженеру? Ведь за эти годы в ней тоже не обошлось без изменений и преобразований. Это происходило в силу определенных причин, на которых необходимо остановиться.

Мировая образовательная система не стояла на месте. Более того, в силу процессов глобализации, она также подвержена их влиянию и изменениям. С середины XX века в ее развитии стали обнаруживаться серьезные кризисные явления, о которых говорилось на форумах самого высокого уровня (1967 г. – международная конференция в США с участием 52 стран, 1997 г. – конференция «Европейская программа изменений в высшем образовании в XXI веке» в Палермо; 2005 г. – международный симпозиум «Качество высшего образования и подготовки специалистов к профессиональной деятельности» в Москве).

В числе главных недостатков системы образования отмечают следующие: консерватизм традиционных систем образования, отставание их от запросов современной жизни.

В основе причин кризиса важную роль имеют два обстоятельства / 1 /:

1. Процессы получения и накопления новых научных знаний имеют явно выраженный коллективный характер и осуществляются армией профессиональных ученых, объединенных в международное научное сообщество.

2. Процессы систематизации и усвоения этих знаний в учреждениях образования, напротив, сугубо индивидуальны, так как связаны с формированием понятий, знаний, умений и навыков в индивидуальном сознании каждого конкретного обучающегося, его ограниченными познавательными способностями.

Отмеченное иллюстрируется диаграммой (рис. 1), которая показывает качественные изменения темпа накопления знаний (ТНЗ) с его опережающим развитием и темпа усвоения знаний (ТУЗ).

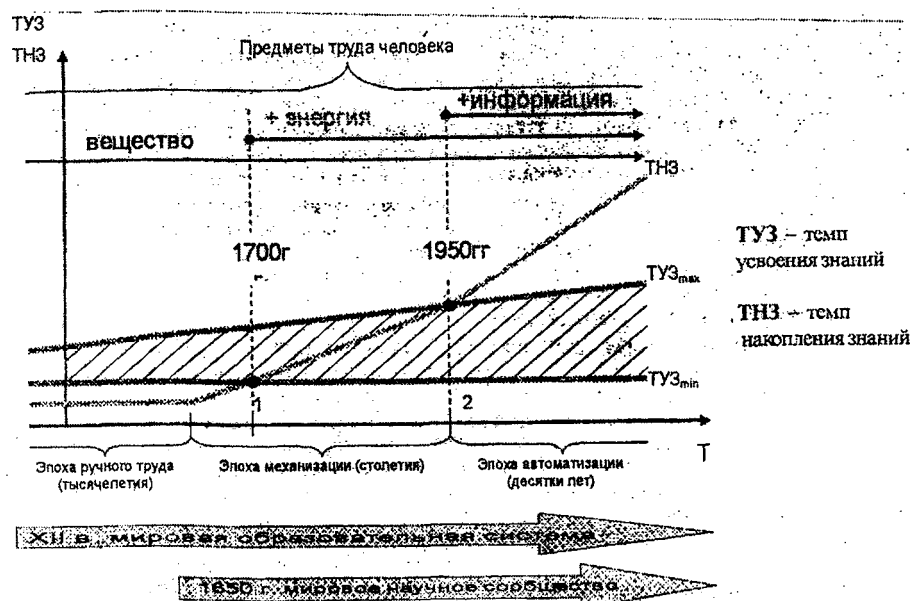


Рисунок 1. Качественные графики изменения ТНЗ и ТУЗ во времени

Современный этап развития рынка образования характеризуется следующими особенностями, связанными с тенденцией глобализации:

- постоянным ростом требований к качеству подготовки работника;
- несбалансированностью рынка;
- совершенствованием средств связи и информационных технологий;
- выделение ряда направлений современной науки с наибольшим спросом специалистов;
- углублением сотрудничества науки и бизнеса (производства) в рамках различных программ.

Итак, и это следует также из приведенной технической политики МТЗ, сегодня главный акцент в организации образовательного процесса делается на удовлетворение постоянно-го роста требований к качеству подготовки специалистов /2,3,4, 5 /.

Мы не ставим здесь задачу показать и проанализировать недостатки существующей системы образования в части качества подготовки и удовлетворения требований рынка. Но отметим, что чаще всего работодатели критикуют сегодняшнее высшее образование за излишний академизм, недостаток практических знаний и навыков, оторванность от реалий современной экономики и рынка труда / 5 /.

Изменилось и само понятие качества подготовки специалиста. Если в условиях плановой экономики, как мы отмечали выше, оно трактовалось в основном с позиций производителя – системы образования, то в условиях рыночной экономики это качество проявляется в процессе потребления. То есть речь должна идти о заинтересованности двух сторон – производителя и потребителя, но уже при ведущем приоритете интересов потребителя.

Заинтересованность сторон в процессе и результатах высшего образования во многом совпадает, однако имеет различия. Задача - достичь баланса интересов сторон для эффективной совместной деятельности, развития системы высшего образования и повышения качества подготовки специалистов.

Под качеством подготовки специалиста в области техники и технологии сегодня понимают совокупность знаний, навыков и компетенций, позволяющая специалисту обеспечить позитивные изменения в сфере своей профессиональной деятельности и, в конечном итоге, в экономике республики. Основным критерием оценки качества подготовки специалистов является рыночная конкурентоспособность результатов его деятельности.

В связи с этим отличительными требованиями к современному инженеру должны стать: системное научное мышление; экологическая культура; информационная культура; творческая активность; толерантность; высокая нравственность.

Современное общество получило сегодня мощный инструмент для своего дальнейшего развития в виде информационно-коммуникационных технологий. В связи с этим возникает необходимость обновления и реформирования системы образования для обеспечения его роли в развитии личности, общества и экономики в целом.

Приведем лишь один пример из нашей отрасли. В прежние времена на создание новой модели трактора – от ее разработки до опытного образца, включая испытания и подготовку производства, - уходило 8-10 лет. Сейчас – до 2 лет. Один год на разработку документации и максимум год – на создание опытного образца / 6 /. Самым важным рычагом ускорения здесь, как мы видим на примере МТЗ, является применение упомянутых информационных технологий через системы САПР. То есть налицо сокращение жизненного цикла технологий, причем в ряде отраслей он становится короче образовательного периода в вузе.

Обеспечение качества подготовки специалиста – это многоуровневый процесс. Прежде всего, не говоря о необходимости соответствующего государственного подхода и интересов, мы должны находиться в рамках инновационно-ориентированного ВУЗа.

БНТУ полностью соответствует такой концепции, что подтверждается его современной структурой. С целью развития системы дистанционного обучения в университете создан Международный институт дистанционного образования. Для совершенствования системы повы-

шения квалификации и переподготовки выпускников и преподавателей вузов при БНТУ функционирует Республиканский институт инновационных технологий. Координацию совершенствования высшего технического образования обеспечивает Центр развития инженерного образования. Освоение наукоемких информационных технологий координирует Центр развития информационных технологий. Самостоятельная Научно-исследовательская часть БНТУ аттестована в республиканской системе качества на проведение НИР и ОКР и т.д.

Однако, одной лишь концепции и ее составляющих недостаточно. Необходимо наличие других важных компонент, таких как материально-техническая и образовательная. Именно в последней компоненте и должна проявляется роль выпускающей кафедры.

Сохраняя преемственность и традиции созданных на кафедре «Тракторы» школ, ее коллектив сегодня (несмотря на рамки материального, нормативно-правового и административного характера) совместно с кафедрой «Колесные тракторы» успешно работает над решением перечисленных выше задач.

Кафедрой разработан перспективный план развития до 2010 года, который охватывает различные стороны образовательного процесса. Этот план основан на:

- разработке сбалансированных учебных планов;
- интеграции образовательного и научного процессов с целью наиболее полного развития творческих способностей студентов;
- новых учебных курсах интегрированного характера;
- комплексной разработке учебников и учебных пособий;
- обеспечении возможности дистанционного обучения на основе информационных технологий и коммуникационных сетей;
- развитии международного сотрудничества и участия в специальных образовательных программах;
- формировании (при необходимости) индивидуальных учебных планов.

Решение указанных задач находится в центре внимания кафедры.

Внедрение передовых разработок в области информационных технологий позволяет синтезировать использование компьютерных, сетевых, программных решений в приложении к учебному процессу и научной деятельности. Современные технологии сбора и обработки данных, средства мультимедиа и Интернет, к которым имеют доступ студенты, обучающиеся на кафедре практически с первого курса, позволяют существенно повысить их уровень подготовки. Это реализуется за счет использования как локальных, так и глобальных компьютерных сетей, современного программного обеспечения САПР.

Взаимосвязь кафедры с отраслевыми исследовательскими институтами позволяет более оперативно использовать в учебном процессе и решении прикладных задач современные научно-технические разработки. В частности выпускники выполняют дипломные проекты с применением современных технологий автоматизированного проектирования (САПР), а степень и глубина изучения, а так же использование САПР и автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП) во многих случаях определяется требованиями и согласованиями с базовыми предприятиями, особенно выделяется в этой части МТЗ. Сегодня в основе всех дипломных проектов студентов кафедры лежат методы САПР.

На кафедре разработана и практически используется концепция сквозной подготовки специалистов с использованием средств вычислительной техники и современных информационных технологий.

Многие дипломные проекты разрабатываются на основе заявок на изобретения, поданных самими студентами. Всего сотрудниками и студентами за прошедшие годы получено около тысячи авторских свидетельств и патентов на изобретения.

Результаты курсового и дипломного проектирования, а также участие студентов в выполнении НИР и ОКР кафедры и ее научной лаборатории лежат в основе организации системы научно-исследовательской работы студентов.

В решении новых задач неоценима и роль кафедры «Колесные тракторы», ибо, как говорилось выше, необходимо обеспечение баланса интересов сторон для эффективной совместной деятельности по достижению результатов образовательного процесса.

Кроме того, целесообразно общий процесс подготовки инженеров регулировать комплексными договорами (кафедры, факультета) с базовыми предприятиями.

Подводя итоги нашего более чем полувекового сотрудничества и ощущая необходимость подготовки специалистов нового уровня, а они нужны для реализации разработанной Минским тракторным заводом Концепции развития тракторной техники на период до 2010 года, можно говорить о том, что кафедра «Тракторы» БНТУ обеспечит подготовку качественного интеллектуального и научного потенциала для реализации этой Концепции. У нас есть еще огромные возможности для разработки совместной программы, направленной на создание самой современной техники с объединением усилий и знаний, как ученых кафедры, так и специалистов МТЗ.

Литература

1. Михалев А.С. Кризис мировой образовательной системы: Инновационные образовательные технологии. №1. Мн.: Минский институт управления. 2005.
2. Стефанович И.В., Целехович Е.П. Теоретико-методологические подходы к разработке и внедрению новых образовательных технологий в учебный процесс: Инновационные образовательные технологии. №1. Мн.: Минский институт управления. 2005.
3. Чучалин А.И., Боев О.В., Криушова А.А. Качество инженерного образования: баланс интересов на основе компетенций. Международный симпозиум «Качество высшего образования и подготовки специалистов к профессиональной деятельности». М.:9-11 ноября, 2005.
4. Головных И.М., Лончих П.А. Объективная необходимость разработки системы менеджмента качества в инновационно-ориентированном университете. Международный симпозиум «Качество высшего образования и подготовки специалистов к профессиональной деятельности». М.:9-11 ноября, 2005.
5. Похолков Ю.П. Качество инженерного образования. Международный симпозиум «Качество высшего образования и подготовки специалистов к профессиональной деятельности». М.:9-11 ноября, 2005.
6. Крапивина Л. Белорусский трактор: в ногу с высокими технологиями. Экономика Беларуси. 2005, № 4 (5).

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ – ОСНОВА ИНТЕНСИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Самосюк В.Г. (РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)

Основополагающим фактором развития агропромышленного комплекса республики является внедрение современных технологий производства сельскохозяйственной продукции. Такие технологии могут быть созданы только на базе высокопроизводительных и надежных комплексов машин, обеспечивающих высококачественное выполнение технологических операций при минимальных затратах ресурсов.

Тракторнос и сельскохозяйственное машиностроение является важнейшей отраслью промышленности Республики Беларусь, обеспечивающей около четверти объемов продукции Министерства промышленности. В начале 90-х годов эта отрасль подверглась разрушительным процессам из-за падения платежеспособности, а значит и спроса у потребителей техники. Объемы производства и продаж техники катастрофически снизились. К 1995 году выпуск тракторов в странах СНГ по сравнению с 1990 годом сократился в 16 раз, зерноуборочных