

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.

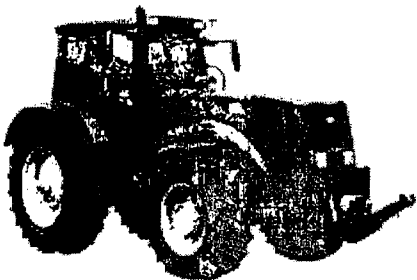
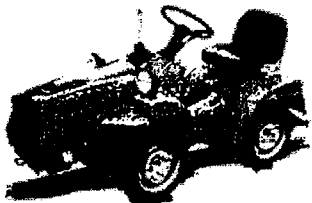
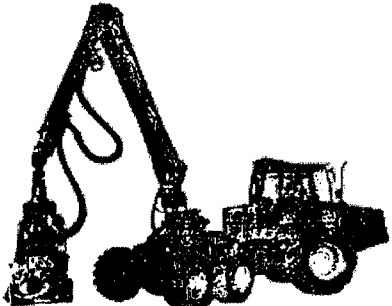
Отличительная особенность всей выпускаемой заводом тракторной техники – универсальность, надежность, экономичность и унификация между моделями, сериями и семействами. Так, унификация между моделями универсально-пропашных тракторов внутри семейства составляет 90-98%, между шахтными, лесными машинами и 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).

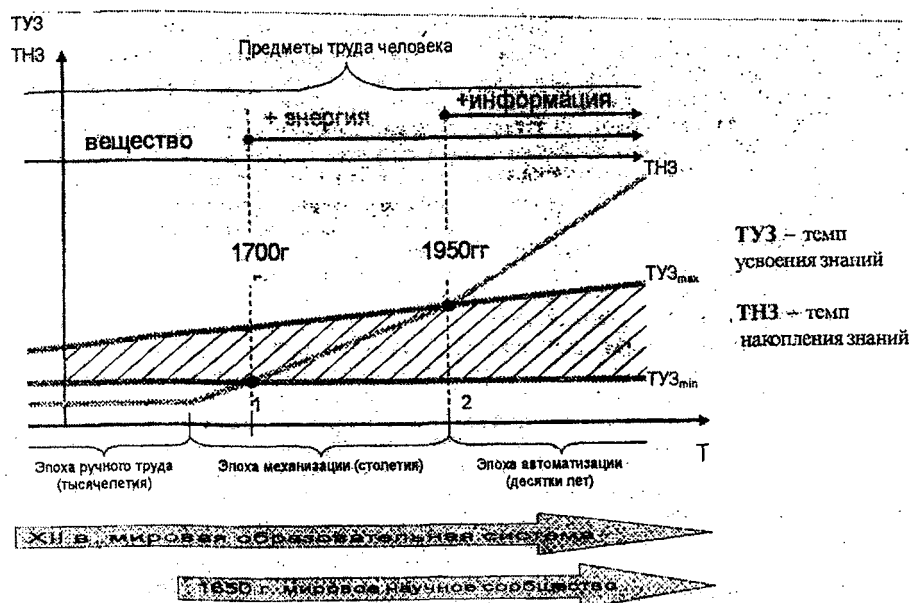


Рисунок 1. Качественные графики изменения ТНЗ и ТУЗ во времени

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