Секция 2

«Научные и методические аспекты технического образования»

Содержание

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СУХИХ ОТСЕКОВ РАКЕТ
Абдурахимова Р.И., Фролова О.А. 159

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ
Абрамова Н.Б., Кузнецова Е.В. 162

ОСНОВЫ ИННОВАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ДЛЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ
Алтынбаев Р.Б., Султанов Н.З. 165

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА
Батрак В.И. 172

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ К ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ
Богодухов С.И., Козик Е.С., Чурносов Д.И. 177

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ НА ТЕХНИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ
Бутримова Н.В. 181

О НЕКОТОРЫХ ФАКТОРАХ УЧЕБНОЙ НЕУСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ
Бушуев А.Н., Бушуева Н.В. 184

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОТЖИГА НА МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ СТАЛИ С МАЛЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КРЕМНИЯ
Быков Н.А., Ивченко Д.А., Саликов М.П. 188

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФЮЗЕЛЯЖА МАГИСТРАЛЬНОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА И ИНТЕГРАЦИИ ЕГО С ДРУГИМИ КОМПОНЕНТАМИ
Быкова И.С., Псянчина Ф.И. 195

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ РАЗВЕРТКИ КОМБИНИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ
Ваншина Е.А., Ваншин В.В. 198

АНАЛИЗ ПРОВЕДЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ОЛИМПИАД ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ
Власов Ю.Л., Кудина Л.И. 204

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ТОНКОСТЕННЫХ КЛЕЕНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Власов Ю.Л. Кудина Л.И. 208

МОДУЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА»
Власов Ю.Л., Кудина Л.И. 214

РОЛЬ ЗНАНИЙ О КАЧЕСТВЕ В СТРУКТУРЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Воробьев А.Л., Лукоянов В.А. 219

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ»
Габдуллина О.Г. 222

РАСЧЁТ МЕСТНОЙ ПРОЧНОСТИ В ЗОНЕ РАССЛОЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ.
Гоголева О.С. 230

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА СПЕЦИАЛИСТОВ НА ПРИМЕРЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
Горбунов А.А., Припадчев А.Д. 233

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ И СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ
Горелов С. Н., Казак А. Ю. 237

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ
Горяйнова Т.А. 242

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
Дергунов С.А., Орехов С.А., Кулешов И.В. 245

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ НЕСУЩИХ СИСТЕМ СТАНКОВ НА РАННИХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Додоров А.И., Поляков А.Н. 252

АНАЛИЗ РИСКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ
Езерская Е.М. 256

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» ДЛЯ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»
Жежера Н. И., Ильин О. Н., Сукнин В. А. 260

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ
Жумашева Б.К. 264

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВУЗЕ
Изотов Б.А. 272

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЛОДЁЖИ –ФУНДАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ
Исхакова Г.И., Токунова Э.Ф. 277

АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В ПРОЦЕССЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРАКТИКИ ЛЕКЦИОННЫХ ДЕМОНСТРАЦИЙ
Калеева Ж.Г. 280

ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ
Карманов К. Н. 285

НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ДИСЦИПЛИНАРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА
Карманов К. Н. 290

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ
Карцева С.В. 298

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРИСТОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
Килов А. С., Гречаник С. В. 304

МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ОГУ: НА ПУТИ К ТЕХНОЛОГИЯМ НОВОГО УКЛАДА
Ковалевский В.П., Сердюк А.И. 307

ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В PDM-СИСТЕМУ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПЕРСОНАЛОМ
Кондусов Д.В., Кузнецова В.Б., Сергеев А.И. 312

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»
Конопля Т.Г. 316

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ЧАСТЬ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ
Корнипаева А.А., Корнипаев М.А., Глинская Н.Ю., Гончаров А.Н. 319

ИНТЕГРАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ДИСЦИПЛИНЫ «ТРАНСПОРТНОЕ ПРАВО»
Котов В.В., Якунин Н.Н. 322

ВОПРОСЫ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ВО ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ «МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА» И «КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»
Кравцов А. Г., Михайлов В. Н., Михайлова Е. Н. 327

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МУЛЬТИАГЕНТНЫЙ ПОДХОД, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИСИПЛИНЫ
Крылов И.Б. 333

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ
Кудина Л.И., Гаврилов А.А. 337

ДЕЛОВАЯ ИГРА – МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»
Кулеева Л. И., Семенова Л. А. 341

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ
Куча Г. В., Мосалева И.И. 344

ПОТЕНЦИАЛ РЕФЛЕКСИВНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В КОНТЕКСТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТА ВУЗА
Малахова О.Ю. 348

ВЫПОЛНЕНИЕ В ДИРЕКТИВНЫЙ СРОК КОМПЛЕКСА РАБОТ ПО АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНВЕЙЕРНОЙ СБОРКЕ САМОЛЕТА С ПЕРЕСМОТРОМ ТОПОЛОГИИ СЕТЕВОГО ГРАФИКА
Меренков Д.В., Проскурин В.Д. 355

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИСПЫТАНИЙ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ
Митрофанов С.В., Веремеев А.А. 358

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИНФРАКРАСНОЙ ДИАГНОСТИКИ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА
Митрофанов С.В., Еремеев И.К. 361

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ЭНЕРГОАУДИТОРОВ
Митрофанов С.В., Нелюбов В.М., Кильметьева О.И. 366

МЕТОДЫ ВИБРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ
Митрофанов С.В., Сташкевич А.С. 369

ОЦЕНКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ
Морозов Н.А. 373

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ РЕШЕНИЕМ ЗАДАЧ
Морозов Н.А., Гаврилов А.А. 377

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ
Насыров Ш.Г. 380

РАЗВИТИЕ ОСНОВНОЙ БАЗОВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СПЕЦИАЛИСТА, БАКАЛАВРА, МАГИСТРА - «ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА» НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКЕ
Насыров Ш.Г. 384

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СТАТИЧЕСКИХ И ПОВТОРНО-СТАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ
Остер К.В. 389

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
Перепёлкина Е.В., Марусич К.В., Каменев С.В. 396

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИМВОЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ДОКУМЕНТАХ LATEX НА ОСНОВЕ MAXIMA
Полищук Ю.В., Пономарев Д.В. 403

НОВЫЙ ПОДХОД К ГЕНЕРИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ МАГИСТРОВ В УСЛОВИЯХ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ
Пояркова Е.В., Булганин С.С., Авдонин А.М., Исаев Е.Г. 406

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА НА ЭТАПЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕРТОЛЕТА
Проскурин В.Д. 412

ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СОДЕРЖАНИЮ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ»
Пузаков А.В. 416

АДАПТАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» К ТРЕБОВАНИЯМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 190600 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ»
Пузаков А.В., Федотов А.М. 422

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ
Раимова А. Т., Доброжанова Н. И. 427

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА УСКОРЕННЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛА ВЫНОСЛИВОСТИ МАТЕРИАЛОВ
Ромашов Р.В. 432

К ВЫБОРУ КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ МАЛОГАБАРИТНОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА
Руднев И.В., Дульцев Е.В. 437

ПРИМЕНЕНИЕ CAD/CAE СИСТЕМ В РАСЧЕТАХ НА ПРОЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
Руднев И.В., Столповский Г.А. 441

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ
Саблина Е.В., Костенецкая Е.А. 447

СТУДЕНТАМ ОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СХЕМЫ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
Саликов М.П., Еремеев И.К. 451

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТУРБОНАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ В ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ Самикаев Р.И. 454

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ MATLAB ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»
Семенова Н.Г., Гнилова А.Д., Пчелинцев Д.В. 457

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНТЕГРАЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА
Сергеев А. И., Щавелев Е. В., Костина Е. В. 461

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ
Сергиенко С.Н., Михайлов А.Д. 464

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И МЕХАНИЗМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В АЭРОКОСМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ ОГУ
Сердюк А. И., Пояркова Е. В. 468

МНОГОКАНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЫ
Столяров А.С. 472

СИСТЕМА РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ГАЗОВ
Стрекаловская А.Д., Дудко А.В., Рачинских А.В., Санеева Т.А. 475

СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА
Стрекаловская А.Д., Дудко А.В., Рачинских А.В., Санеева Т.А. 481

МАГИСТРАТУРА НА КАФЕДРЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ОГУ
Султанов Н.З., Жежера Н.И. 486

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУЖКООТВОДОВ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ
Тавтилов И.Ш., Серегин А.А. 493

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CAE-СИСТЕМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ РАСЧЕТОВ НА ПРОЧНОСТЬ
Тарасов А. В. 497

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СВЯЗАННОЙ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СТАНКОВ С ЧПУ
Терентьев А.А. 503

ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ В УПРАВЛЕНИИ АВИАПРЕДПРИЯТИЕМ
Туманов А.А., Султанов Н.З., Припадчев А.Д., Корнипаева А.А. 506

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ, КАК ФАКТОР АДАПТАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ
Тютин В.А., Гафурова Т.Р., Еланцев А.В. 510

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ» ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НОВЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ
Ушакова Н.Ю. 513

ВЕТРОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ
Файзуллин И.И. 516

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ДИАГНОСТИКИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
Филатов М.И. 522

ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР МАТЕРИЛА ДЛЯ ОБОЛОЧЕК ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Фролова Т. В. 527

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА»
Хасанов Р.Х. 530

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ТУРБОНАСОСНОГО АГРЕГАТА В ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ
Ходосенко Р.С. 536

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗМЕРНОГО АНАЛИЗА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА
Черникова Н.Н. 541

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ
Чернова С.В. 545

ЭЛЕКТРОННЫЙ КУРС ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И АВТОМАТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ»
Черноусова А.М., Сорокина В.С. 548

ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ НЕПРЕРЫВНОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
Щурин К.В., Никитин В.А. 552

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ
Юсупова О.В. 558

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ПОДВИЖНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДЕ ОРЕНБУРГЕ
Якунин Н.Н., Нургалиева Д.Х. 563

ОБСЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ
Якунин Н.Н., Фаттахова А.Ф. 566

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СУХИХ ОТСЕКОВ РАКЕТ

Абдурахимова Р.И., Фролова О.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Для обеспечения высокой эффективности объектов ракетной техники необходимым условием является распространение инноваций в области проектирования, технологии и расчета на прочность, жесткость и устойчивость конструкций. Разработка методик и алгоритмов аналитического и численного расчетов на прочность элементов конструкций, определение и выбор рациональных проектных параметров конструкции является основной задачей в расчетах напряженно-деформированного состояния и устойчивости.

В настоящее время существует огромное разнообразие в подходах, алгоритмах, используемых при постановке задач, и методиках расчета напряженно-деформированного состояния и устойчивости элементов сухих отсеков ракет. Сухие отсеки – это приборные, межбаковые, хвостовые отсеки, различного рода обтекатели. Корпус сухого отсека обычно представляет собой цилиндрическую или коническую подкрепленную оболочку, нагруженную осевой силой, изгибающим или крутящим моментом и перерезывающей силой. Конструктивное исполнение силового набора зависит в основном от характера нагружения отсека и величины сжимающей силы.

Путем проведения ряда расчетов напряженно-деформированного состояния и устойчивости элементов отсеков возможно проектирование сухих отсеков с учетом реализации минимальной массы. Трудности в расчетах состоят в выборе сочетания параметров отсеков, при которых выдерживается заданная внешняя нагрузка. После полученных результатов по оптимальному сочетанию параметров отсека, необходимо выполнить проверку соответствия их критериям оптимальности. Также вызывает сложность формирование схемы нагружения, т.е. распределение нагрузки между элементами. Например, для сухого отсека, представляющего цилиндрическую оболочку, подкрепленную стрингерным набором, распределение внешней нагрузки между оболочкой и стрингерами является статически неопределимой задачей и приводит к необходимости решения контактной задачи для оболочки и стрингеров. Разработка методик расчета нагрузки элементов сухих отсеков ракет и выбор оптимального сочетания параметров является весьма актуальной задачей.

Силовые элементы конструкции сухих отсеков должны обладать высокой прочностью, так как они подвержены воздействию больших нагрузок. Характерным воздействием для сухих отсеков ракеты является сжатие этих отсеков. Поэтому разрушающим усилием будет являться усилие, приводящее к потере устойчивости. Потеря устойчивости может привести к разрушению всей системы, в то время как, например, явление текучести в растянутом элементе не всегда опасно для конструкции.

Снижение веса является первоочередной задачей проектирования ракет. Многие достижения в области создания тонкостенных оболочек обязаны своим

происхождением этому требованию. Поэтому важным фактором при определении оптимальных параметров конструкции является требование минимума массы при обеспечении прочности, жесткости, надежности, необходимых величин механических характеристик при эксплуатации. Малый вес конструкции может быть достигнут только в результате использования тонких и удлиненных конструктивных элементов из высокопрочных материалов. При выборе материала необходимо учитывать множество требований, которые очень сложно оптимально сочетать в одном материале. Поэтому, в зависимости от конструктивного применения материала выделяют требования минимальной массы при условии неразрушаемости конструкции. Наиболее эффективными являются конструкционные материалы с большой удельной жесткостью

В общем случае массовую эффективность конструкции сухих отсеков можно оценить отношением критического напряжения потери устойчивости отсека к пределу текучести материала. Малая массовая эффективность гладких оболочек свидетельствует о невыгодности использования таких конструкций. Однако эти конструкции все же применяются в виде коротких переходных участков из-за их технологической простоты и небольшого вклада в общий массовый баланс конструкции. Наиболее широкое распространение в конструкции сухих отсеков ракет получили стрингерные или лонжеронные отсеки. Однако возможности стрингерных отсеков, не допускающих потери устойчивости обшивки, ограничены. Действительно, для повышения критических напряжений такой обшивки нужно существенно уменьшить расстояние между подкреплениями, что соответственно приведет к уменьшению площади их сечения. При этом ухудшение эффективности стрингерных оболочек будет обусловлено отсутствием стандартизованных профилей малых размеров и несоответствием расчетных и стандартизованных параметров профилей. Фактически только в конструкции отсека с обшивкой, подкрепленной частым гофром, удается достичь максимальных уровней массовой эффективности. Наибольшая массовая эффективность будет обеспечиваться при равнопрочности элементов отсека по различным предельным состояниям. При заданных габаритных размерах отсеков, определяемых из компоновочных соображений, минимум массы обеспечивается при минимальной площади поперечного сечения отсека. При заданных нагрузках это условие выливается в требование достижения максимальных напряжений, действующих в отсеке. При решении задачи оптимизации необходимо также учитывать ограничения, связанные с технологическими факторами и удовлетворением условия непревышения действующими напряжениями механических свойств материала [1].

Современный уровень развития ракетостроения характеризуется использованием современных программных комплексов как средств проектирования, исследования и обеспечения функциональности объектов ракетно-космической техники. Разработка и внедрение программного обеспечения занимает существенное место в разработке и эксплуатации ракетных комплексов. Использование программных комплексов позволяет

многосторонне представить результат расчета напряженно-деформированного состояния элементов отсека и конструкции в целом. В основу используемых программных комплексов положен метод конечных элементов. Программные комплексы являются неотъемлемой частью современных систем проектирования сложных технических систем. Автоматизация расчетов позволяет существенно повысить эффективность проводимых разработок. Поэтому выбор систем программирования требует серьезного рассмотрения и обоснования, как и выбор других технических средств [2].

Прочностной расчёт сложных пространственных конструкций и моделей большой размерности представляет значительную сложность. Применение суперэлементного моделирования значительно сокращает время расчета. При расчёте конструкции методом суперэлементов происходит сокращение размерности задачи за счёт исключения внутренних степеней свободы.

В настоящее время существует большое количество российских и зарубежных систем автоматизированного проектирования, использующихся обычно совместно с системами автоматизации инженерных расчетов и анализа (CAE), которые позволяют выполнять задачи моделирования процессов в различных комбинированных средах. В частности, среди российских CAD наиболее распространенными являются T-FLEX CAD, КОМПАС, АРМ WinMachine, среди САПР мировых производителей — AutoCAD, Autodesk, NX, Solid Edge, CATIA, Pro/ENGINEER, SolidWorks. Программное обеспечение типа CAE (системами автоматизации инженерных расчетов и анализа) выполняет самую разнообразную работу по расчету напряжений, деформаций, теплообмена, распределения магнитного поля, потока жидкостей и других параметров сплошных сред, контактных задач, задач для частотной области динамического анализа, устойчивости конструкций, механики разрушений в линейных и нелинейных задачах для изделий из композиционных и армированных материалов, включая температурные воздействия. К наиболее распространенным CAE-системам можно отнести продукты компаний MSC. Software Corporation (Marc, Nastran, Patran), ANSYS, Inc. (ANSYS, LS-DYNA).

Список источников литературы

1. ***Грабин, Б.В.*** *Основы конструирования ракет-носителей космических аппаратов: учебник для студентов втузов / Б.В. Грабин, О.И. Давыдов, В.И. Жихарев и др. - М.: Машиностроение, 1991.- С.-217-218.*

2. ***Абдрахимова, Р.И.*** *Фролова О.А. Применение программных комплексов в расчетах элементов конструкций. Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии / Р.И. Абдрахимова, О.А. Фролова.- Сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – С. 399-401. ISBN 978-5-44177-0299-7.*

РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Абрамова Н.Б., Кузнецова Е.В.
Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, г. Орск

В целях повышения качества профессионального образования Государственные образовательные стандарты обоснованно предлагают ввести рейтинговую систему оценки успеваемости студентов. Целью введения балльно-рейтинговой системы является повышение качества обучения за счет интенсификации учебного процесса, формирования культуры самообразовательной деятельности студентов и активизации работы профессорско-преподавательского состава по совершенствованию содержания и методов обучения.

Основными задачами введения балльно-рейтинговой системы являются:

- повышение мотивации студентов к освоению общеобразовательной программы за счет более полной дифференциации оценки результатов их учебной деятельности;
- стимулирование повседневной систематической работы студентов при освоении ими ООП;
- активизация самостоятельной работы студентов на основе совершенствования ее содержания и используемых образовательных технологий;
- формирование навыков самоорганизации учебного труда и самооценки у студентов;
- совершенствование мониторинга текущей работы студентов в семестре;
- повышение объективности оценок освоения студентами дисциплин (модулей) при проведении текущей и промежуточной аттестации.

Балльно-рейтинговая система базируется на принципах:

- формирования содержания каждой учебной дисциплины в виде самостоятельных логических и содержательно законченных блоков, позволяющих осуществлять контроль приобретенных студентами знаний, умений и опыта деятельности;
- открытости результатов оценки текущей успеваемости студентов;
  стабильности требований, предъявляемых к учебной работе студентов;
- регулярности и объективности оценки результатов работы студентов путем начисления рейтинговых баллов;
- наличия обратной связи, предполагающей своевременную коррекцию содержания и методики преподавания дисциплины;
- строгого соблюдения исполнительской дисциплины всеми участниками образовательного процесса (студентами, профессорско-преподавательским составом, учебно-вспомогательным и административно-управленческим персоналом института).

Анкетный опрос студентов показывает небольшой процент (7%) воспринимающих данную систему, как призыв предстать лучшими на фоне своих сокурсников. Эти студенты преемственно привыкли к самоутверждению личности, к учебным достижениям и четко определяют цели и задачи обучения. Исследования показали, что студенты, имея слабую мотивацию, не понимают смысла рейтинговой оценки. Поэтому в начале первого семестра необходимо разъяснить студентам не только мотивацию, требования и критерии рейтинговой оценки знаний, но и меры поощрения за успехи в учебной деятельности по завершению курса данной дисциплины, такие как досрочная сдача или освобождение от экзамена для категории студентов, имеющих высокие показатели. Успешность работы студента оценивается по 100 – балльной шкале. Кумулятивная рейтинговая оценка R рассчитывается по линейному уравнению:

$$R = R_1 + R_2 = K_1X_1 + K_2X_2 + K_3X_3 + \dots K_nX_n.$$

В расчетной формуле X_1 X_2, X_3, X_n – конкретные виды текущего контроля знаний студентов (средняя арифметическая оценка на занятиях, результаты тестирования, контрольных работ, коллоквиумов, рефератов, докладов), умноженные на весовые коэффициенты K_1, K_2, $K_3 \dots K_n$, – определяющие степень значимости прохождения темы, ее связь с будущей профессией. По сумме набранных баллов осуществляется дифференцированный подход к студентам: выделяется категория студентов, показавших высокие результаты и заслуживающих поощрения, и группа студентов, имеющих низкие показатели, и требующих проведения дополнительных занятий и консультаций.

На механико-технологическом факультете только начали применять рейтинговую систему оценки знаний у первого курса по всем техническим специальностям, но уже есть положительные результаты.

Результаты, полученные на кафедре технологии машиностроения, полностью соответствуют целям и задачам рейтингового контроля, что говорит о правильной методике проводимого эксперимента. Если общепринятая система оценки знаний студента подразумевает определение уровня подготовленности студента на момент сдачи экзамена, что исключает оценку работы студента в течение всего семестра и зависит от психологического состояния студента во время экзамена, то рейтинговая система контроля знаний студентов позволяет расширить шкалу оценки и сделать ее более объективной, стимулировать систематическую работу студента в течение семестра, обеспечить обратную связь "преподаватель-студент-преподаватель".

Преподавателям использование балльно-рейтинговой системы позволяет:

- рационально планировать учебный процесс по данной дисциплине и стимулировать работу студентов по освоению учебного материала;
- управлять процессом усвоения изучаемого материала каждым студентом и учебной группой в целом;
- своевременно выполнять корректирующие действия по организации учебного процесса;

- объективно и полно определять итоговую оценку с учетом промежуточных результатов;

- обеспечить более точную градацию оценки уровня успеваемости по сравнению с традиционной 5-бальной системой;

- осуществлять поощрение студентов за ритмичную работу в семестре, предоставляя возможность получения итоговой оценки без сдачи экзаменов и (или) зачетов.

Рейтинговая система оценки знаний представляет один из важных элементов технологии обучения для управления качеством профессионального образования и стимулирования познавательной активности студентов.

Список литературы

1. Положение о балльно-рейтинговой системе ОГУ.

ОСНОВЫ ИННОВАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ДЛЯ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ

Алтынбаев Р.Б., Султанов Н.З.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Для современной развитой рыночной экономики характерно наличие рынка конкурирующих нововведений, будущих инноваций. «Цель бизнеса – инновации, которые, будучи правильно нацеленными, создают благосостояние в широком смысле этого слова» – так определили роль инноваций Д. Пресвуд и П. Шуман еще в 1994 году. Поэтому существует рыночный отбор нововведений на рынке инноваций, в котором участвуют менеджеры инноватики.

Появление в учебных планах некоторых российских ВУЗов, в том числе и по направлениям «Автоматизация технологических процессов и производств, «Информатика и вычислительная техника», дисциплины «Основы инноватики и управления проектами» продиктовано необходимостью подготовки профессионалов по ряду технических и экономических специальностей, владеющих методикой управления процессом реализации инноваций. В результате этого процесса появляется реализованное, использованное и коммерциализированное нововведение – инновация.

Современные инновационные процессы достаточно сложны. Для использования объективных и субъективных закономерностей их развития менеджеры инноватики должны владеть организационно-экономическими и, конечно, в первую очередь, технологическими аспектами использования инноваций. Технологический аспект предполагает «элитную», выборочную инженерно-техническую подготовку.

В большинстве развитых стран давно сложилось, что инженерно-техническая элита в любой отрасли промышленности и экономики, способная к введению инноваций, готовится в классических университетах, а инженеры-производственники, технологи и техники – в ВУЗах неуниверситетского сектора. И в России главное предназначение инженерного образования сейчас другое, чем 15 – 20 лет назад: в обеспечении производства конкурентоспособных товаров как на внутренних, так и на внешних рынках. Повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции достигается применением современных технологий, а организацию и управление этим процессом осуществляют менеджеры инноватики. Поэтому в современных условиях более важно знать «что проектировать» и «для чего проектировать», нежели «как проектировать».

По анализу деятельности инженеров в реализации инновационных проектов четко выделяются следующие три категории:

– инженеры-теоретики, генерирующие идеи и разрабатывающие технические нововведения, новые технологии, материалы (доктора, кандидаты наук – 4% и магистры – 18% соответственно);

– инженеры-технологи с достаточно высоким уровнем математической подготовки (в основном бакалавры – 48%);

– инженеры-промышленники, ориентированные на работу непосредственно в сфере производства (инженеры – 32%).

В современный период находит свое воплощение и концепция подготовки инженеров по управленческим дисциплинам, что отражено в учебных программах по управлению инновационными проектами, которые объединяют в себе инженерно-техническое образование и профессиональную подготовку в области управления производством (технологический контроль, управление персоналом, обеспечение техники безопасности, контроль качества, управление движением товарно-материальных ценностей в рамках предприятия, планирование загрузки производственных мощностей) и в области управления инновационными проектами. Эта концепция обеспечивает формирование знаний и умений в следующих областях:

– организация инновационной деятельности методом наукоемкого инжиниринга, состав подразделений и оснащение типового комплекса наукоемкого инжиниринга;

– менеджмент и маркетинг, включая составление бизнес-планов, оценку риска, сетевые графики, работу с заказчиками, контрагентами и инвесторами, реализацию лизинга и обеспечение качества;

– управление проектами, преимущественно с использованием компьютерных средств, информационных технологий и телекоммуникаций;

– юридические основы предпринимательства, включая защиту авторских прав, патентоведение, налоговое законодательство, правила внешнеэкономической деятельности;

– экология и энергетика современных производств, включая международное законодательство, технологии природопользования, энергосберегающие технологии, ГИС-технологии, земельные кадастры и компьютерные средства оценки ресурсов территорий;

– состояние рынка вычислительной техники и программных продуктов, организация сервиса, ведущие фирмы-производители;

– иностранный язык для общения и деловой переписки.

Программы по управлению инновационными проектами также по категориям сводятся к трем типам:

– управленческие дисциплины составляют неотъемлемую часть учебного процесса на всех курсах обучения, в дипломе об окончании ВУЗа указывается специальность в области управления;

– управленческие дисциплины являются предметом специализации на старших курсах, когда в дипломе указывается, что выпускник получил специализацию по управлению инновационными проектами;

– дисциплины по управлению инновационными проектами включаются в учебную программу в качестве одного из направлений специализаций по выбору, и в дипломе никаких записей о специальной подготовке по управлению инновационными проектами не делается.

Оренбургский государственный университет в качестве основы нового образовательного проекта выбрал первый и второй типы.

К важнейшим компонентам учебных планов бакалавров и магистров по управлению инновационными проектами западных инженерных школ относятся такие вопросы, как природоохранные нормативы и экологические проблемы инноватики, авторские права и юридические основы инноватики, маркетинг, потребительский спрос, затраты, эффективность и потенциальная прибыль, новые информационные средства и технологии, системный анализ, системное проектирование, инжиниринг, реинжиниринг технологических процессов, бизнес-планирование. Из Японского опыта добавляются: мотивация деятельности, человеческий фактор, организация и самоконтроль, системность знаний и общение.

Инженерное образование XXI века должно основываться на понимании роли инженера как системного интегратора в современном обществе. Поэтому главной целью инженерного образования должно быть развитие у каждого инженера и только индивидуальными методами способности синтезировать и осуществлять нововведения (инновации) контекстуального понимания, пополнять свои знания в течение всей трудовой деятельности и адаптироваться к быстрым технологическим изменениям на мировом рынке. Необходимость эта диктуется еще и особенностями рыночной экономики, в условиях которой профессиональное будущее инженера не столь определенное.

Погоня, как сейчас еще по инерции есть в российских ВУЗах, за полнотой фактологических знаний становится бессмысленной. Главной задачей в зарубежных ВУЗах уже давно стало развитие у молодого инженера активного владения основами избранной стержневой научной дисциплины, умение анализировать возникающие в ней проблемы, выдвигать инновационные решения, вырабатывать критерии их правильности. Молодой инженер будет иметь дело с новыми технологиями, которые не существуют, но, проявляясь, быстро будут внедряться в производство, инициируя потребность в соответствующих инженерах. Например, быстрое развитие биотехнологий в США, когда за шесть лет с 1982 по 1988 годы число занятых в этой отрасли увеличилось в десять раз.

Вывод, к которому все уже пришли, заключается в том, что без конкурентоспособной системы высшего образования не может быть конкурентоспособного инженера, а без последнего не может быть конкурентоспособной экономики. Уже в начале 2005 года около 20 российских ВУЗов были лицензированы или находились в процессе лицензирования для подготовки бакалавров и специалистов по направлению «Инноватика» [1] и руководство Оренбургского государственного университета в свое время разрешило ввести в учебные планы курс лекции по основам инноватики и управлению проектами для будущих инженеров в области систем автоматизированного проектирования и автоматизации технологических процессов и производств.

Цель изучения дисциплины «Основы инноватики и управления проектами» – формирование комплекса знаний, умений и навыков управления инновационной деятельностью предприятия или подразделения, коммерциализации технических новшеств, бизнес-планирование.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих задач:

– сформировать понятийный ряд, связанный с объектами, функциями и режимом управления инновационным процессом; ввести необходимые термины и определения;

– создать представление о нововведениях как о системном и непрерывном процессе, без которого невозможно прибыльное и устойчивое функционирование предприятия в условиях рыночной экономики;

– познакомить с тенденциями, перспективами и прогнозами научно-технического развития, лежащего в основе всех инноваций;

– дать классификацию методов управления и научить правильному их выбору в конкретных ситуациях;

– рассмотреть и проиллюстрировать примерами всю последовательность этапов разработки, освоения в производстве и продвижения на рынок новых технических изделий, продуктов и услуг;

– научить студентов четко формулировать задачу, собирать и обрабатывать необходимую для ее решения информацию, формировать альтернативы и делать обоснованные выводы;

– способствовать усилению креативной составляющей по сравнению с компилятивной при подготовке рефератов, а также – в устных выступлениях на семинарах;

– создать у каждого студента свой индивидуальный имидж инновационного инженера, который он постарается воплотить в будущем процессе трудоустройства и профессиональной деятельности.

Студент, прослушавший курс «Основы инноватики и управления проектами», должен иметь следующие представления об:

– основных понятиях инноватики, управлении проектами, их месте в теории развития эффективности производства;

– организации инновационной деятельности методом наукоёмкого инжиниринга, составе подразделений и оснащении типового комплекса наукоёмкого инжиниринга;

– менеджменте и маркетинге, включая составление бизнес-планов, оценку рисков, сетевые графики, работу с заказчиками, контрагентами и инвесторами, реализацию лизинга и обеспечение качества;

– юридических основах предпринимательства, включая защиту авторских прав, патентоведение, налоговое законодательство, правила внешнеэкономической деятельности;

– экологии и энергетики современных производств, включая навыки международного законодательства, технологии природопользования, ГИС-технологии, земельные кадастры и компьютерные средства оценки ресурсов территории;

– состоянии рынка вычислительной техники и программных продуктов, организации сервиса, ведущих фирм-производителей;

знать:

– специфику формирования и реализации инновационных стратегий, состав и структуру инновационных проектов и программ, методы оценки их инвестиционной привлекательности, методику экспертизы инновационных проектов;

– этапы, последовательность и систему управления созданием, освоением и качеством инновационных продуктов на всех стадиях их жизненного цикла;

– множество организационных форм инновационной деятельности, сущность ценностных оснований в управлении персоналом организации, необходимых для комплексного преобразования и прогнозирования бизнес-процессов предприятий на основе реинжиниринга;

уметь:

– проводить экспертизу инновационных проектов;

– оценивать инвестиционную привлекательность инновационных проектов;

– в рамках семинарских занятий проявлять навыки и адекватно применять полученные знания на конкретных примерах;

– формировать конкретные аналитические справки о рынках новейших технологий и оценивать перспективы отечественной научно-технической сферы и её месте в международном технологическом сотрудничестве;

иметь навыки:

– управления проектами, преимущественно с использованием компьютерных средств, информационных технологий и телекоммуникаций;

– выбора оптимального варианта развития организации или предприятия в инновационной сфере.

Виды работ при изучении дисциплины следующие: аудиторные – лекции, лабораторно-практические занятия, семинары; самостоятельные – расчетно-графические работы, самоподготовка. При самостоятельном изучении разделов, повторении лекционного материала, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, а также рубежному контролю студенты используют различные учебные пособия, в том числе изданное в Оренбургском государственном университете «Основы инноватики и управления проектами автоматизации производства» [2]. Цель данного учебного пособия – обобщить достижения мировой и отечественной науки и практики области инноватики и управления проектами автоматизации производства. Учебное пособие охватывает проблемы оформления инновационных проектов, анализа спроса на научно-техническую продукцию, оценки эффективности инноваций.

Целью расчетно-графических работ является закрепление практических навыков самостоятельного анализа и синтеза элементов концептуального проектирования и информационной поддержки этапов жизненного цикла инновационных проектов, SWOT-анализа коммерциализации нововведений.

Самостоятельная работа по дисциплине «Основы инноватики и управления проектами» может быть условно разделена на следующие виды:

– конспектирование первоисточников, работа над ними, выделение главных положений, выяснение их смысла и обоснование, сопоставление различных точек зрения на выявленную проблему;

– проработка лекционного материала и подготовка к лабораторно-практическим (семинарским) занятиям;

– подготовка расчётно-графических работ, рефератов, докладов, выполнение научной работы, участие в конференциях.

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий для проведения лабораторно-практических занятий (семинаров) и выполнения расчетно-графических работ представлено в виде электронного учебного комплекса «Мастерская бизнес-планирования» (http://www.cfin.ru/shop/cdrom/), мощного инструментария для инвестиционного и финансового анализа при разработке собственного проекта, а также кроссплатформенное программное обеспечение для управления проектами ProjectLibre (http://www.projectlibre.org).

ProjectLibre распространяется на условиях лицензии Common Public Attribution License и позиционируется создателями как открытая замена коммерческому продукту Microsoft Project. Обеспечение доступно для операционных систем Microsoft Windows, Linux, Unix, Mac OS X.

Система приоритетов поменялась и в высшем образовании в подготовке будущих инженеров технического профиля. Смещается акцент с предопределяющих деятельность инженера умений «как проектировать?», «на что проектировать?» и «для чего проектировать?», наиболее четко определяемых термином «мотивация». Спрос на образование формируется не иначе как в процессе образования и является показателем темпов развития высшего учебного заведения. Приоритетными следует считать следующие направления развития: поддержка инноваций и развитие способностей соответствующих подразделений классического университета в обеспечении образования, сопоставимого с образованием, которое дают ведущие университеты мира (универсализация); поддержка инноваций в повышении профессиональной мобильности в соответствии с тенденциями и динамикой рынка востребованности инженеров (специфика смешанной экономики переходного периода); поддержка инноваций в совершенствовании обеспечивающих структур университета и управления учебным процессом.

При этом единственный критерий отбора инновационных предложений – повышение конкурентоспособности инженеров.

Инноватика как область знаний, охватывающая вопросы методологии и организации реализации накопленных достижений (знаний, технологий, оборудования) с целью получения новых товаров (услуг) с новыми качествами только формируется и систематизируется в Российской Федерации и странах СНГ.

Десять лет назад, в 2004 году, состоялось совместное заседание Совета безопасности и президиума Госсовета РФ, на котором обсуждалась политика государства в области инновационных технологий. Президент РФ В.Путин обозначил основные направления государственного и корпоративного

стимулирования инноваций в стране. Как заявил на заседании В.Путин, «инновационная политика должна быть одним из наших самых приоритетных национальных проектов». По мнению В.Путина, стимул инновационным разработкам должны придать новые отношения науки, бизнеса и государства с разделением полномочий, ответственности и рисков на всех этапах инновационного процесса. При этом было отмечено, что в рамках инновационной политики необходимо «отстроить адекватную инфраструктуру, включая все необходимые управленческие, правовые и институциональные элементы», без которых не получится создать «технологический коридор от научного открытия до рыночного продукта».

Таким образом, будущие инженеры по направлениям «Автоматизация технологических процессов и производств, «Информатика и вычислительная техника», обладая технологией бизнес-планирования с применением современного программного обеспечения в данной предметной области, более успешно осваивают организационно-управленческий вид деятельности и готовы в своей будущей профессиональной деятельности к организации работы малых коллективов исполнителей, выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования, подготовке документации для создания системы менеджмента качества продукции.

Список литературы

1. ***Портников, Б.А.*** *Инновации в науке, образовании и производстве как мотивационный фактор быстрого роста внутреннего валового продукта / Б.А. Портников, Н.З. Султанов // Вызовы XXI века и образование: материалы всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург, ОГУ, 2006. – 2762 с.*

2. ***Алтынбаев, Р.Б.*** *Основы инноватики и управления проектами автоматизации производства: учебное пособие / Р.Б. Алтынбаев, Н.З. Султанов. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 300 с.*

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА

Батрак В.И.
Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск

Под качеством профессионального образования мы понимаем такую совокупность его свойств, которая обуславливает его способность удовлетворять требования общества в области подготовки квалифицированных специалистов, обладающих необходимыми личностными качествами и квалификацией [1].

При таком подходе качество подготовки специалиста можно определить как системную совокупность свойств интеллектуального и профессионального развития человека, приобретенных им в ходе получения определенных знаний, умений, навыков, адекватно отображающих требования квалификационных характеристик. Профессионально важные качества специалиста, как правило, динамичны и индивидуальны и формируют с течением времени различную степень приближения к требуемому качеству.

Качество выпускника вуза, как известно, характеризуется системой показателей, которые он "зарабатывает" в процессе обучения. Очевидно, что управление данными показателями по принципу обратной связи затруднительно, а порой и практически невозможно (управление качеством подготовки специалистов имеет, по крайней мере, одно серьезное ограничение: достижение результата управления должно "укладываться" в сроки, определенные графиком учебного процесса).

Естественно процесс обеспечения качества выпускников вуза (в нашем представлении) предполагает использование не только процесса управления качеством как средства оперативного повышения уровня качества абитуриента до уровня качества выпускника вуза, но и процесса улучшения качества, как средства корректировки прогнозируемых показателей качества выпускника в соответствии с динамикой изменения потребностей рынка труда. В частности, процессы управления и улучшения качества способствуют отработке технологии образовательного процесса, обеспечивающей его качество.

С помощью системы обеспечения качества в вузе осуществляется поддержание параметров образовательного процесса в границах, приемлемых для всех его участников, позволяющих удовлетворять требования общества, ожидания и запросы обучающихся в области качества образования. В этой связи необходимо отметить, что система обеспечения качества охватывает три взаимосвязанных аспекта:

а) запросы и ожидания общества и производства в области подготовки специалиста требуемого уровня квалификации по профессиям, востребованным на рынке труда;

б) запросы и ожидания потребителей образовательных услуг, обеспечивающие их конкурентоспособность на рынке труда и собственный выбор образовательной траектории;
в) запросы и интересы вуза по реализации всей совокупности своих потенциальных возможностей и ресурсов в целях утверждения своих позиций на рынке образовательных услуг.

Хотя основное назначение системы обеспечения качества состоит в том, чтобы заявленный уровень качества был гарантирован для потребителей образовательной услуги и надежно поддерживался в вузе, в то же время, она обязывает образовательное учреждение ввести в практику своей деятельности постоянную оценку степени удовлетворенности обучающихся как основной индикатор обеспечения качества.

Система обеспечения качества включает не только элементы, посредством которых реализуются функции по управлению качеством процесса профессиональной подготовки, но и элементы, посредством которых осуществляется и поддерживается режим функционирования самой организационной системы (восполнение и наращивание ресурсов, все виды обеспечения и т.д.).

Система обеспечения качества профессиональной подготовки как целостное образование имеет многочисленные связи. Чрезвычайно важное значение имеют функциональные связи, которые возникают в процессе взаимодействия элементов системы (взаимодействие между людьми, в первую очередь, обучающий – обучающийся при выполнении совместных действий). Особенность этих связей состоит в том, что, как правило, они носят временный, переходящий характер. Образуемые с их помощью микросистемы могут распадаться, если нет более сильных, постоянно действующих системообразующих факторов (идея качества).

Эффективность системы обеспечения качества подготовки специалиста зависит существенным образом от используемой системы количественной оценки степени приближения "текущего качества" к планируемому. Слабость педагогики состоит в том, что на сегодня она не может точно назвать параметры, критерии, показатели и т.п., по которым можно было бы точно назвать и определить результаты образования. На наш взгляд, в качестве основы можно использовать следующие результаты образовательного процесса, которые следует зафиксировать с большей или меньшей степенью точности:

- знания, умения, навыки;
- показатели личностного развития;
- отрицательные эффекты образования;
- изменение профессиональной компетентности преподавателя и его отношение к работе;
- изменение престижа вуза в социуме.

Известно, что "любой продукт человеческой деятельности может быть усвоен субъектом только в процессе деятельности или действий, адекватным

деятельности, воплощенной в этом продукте" (А.Н.Леонтьев). Отличительной особенностью инновационного продукта является удовлетворение потребительского спроса на него, что достигается интеграцией науки, производства и образования. Инновационный продукт содержит интеллектуальное ядро (научный результат), производственно-технологический компонент (реализация в производстве) и образовательную программу подготовки потребителя к использованию наукоемкого продукта.

Модель специалиста должна отражать сферу его инновационной (профессиональной) деятельности, в которой он функционирует, и сферу вуза, в которой он формируется как личность и профессионал [2].

Формирование принципиально нового знания в сознании человека носит индивидуальный характер. Происходит это на основе анализа получаемой извне (от преподавателя и самостоятельно) информации, и ее сопоставление с уже имеющимися у него знаниями. Сообщаемая информация лишь создает краевые условия для того, чтобы сформировалось новое знание, необходимое для достижения инновационного результата. При этом, важное значение приобретает порядок и условия, в которых совершаются новые знания.

Подготовка специалистов на основе интеграции различных функций профессиональной деятельности является актуальной междисциплинарной проблемой. Инновационная стратегия деятельности предъявляет социальный заказ универсального специалиста, способного к многоуровневому социально-управленческому моделированию, что предполагает комплексный характер его подготовки, обеспечивающей единство научно-исследовательской, инженерно-технологической и психолого-педагогической (для преподавателя) компонент. Российское инженерное образование богато традициями фундаментальной подготовки специалистов. Возникает вопрос - почему инженеры не могут создать качественную и конкурентоспособную технику в России? Что же действительно необходимо привнести в российское инженерное образование? На мой взгляд, ответ один - российское инженерное образование должно стать инновационно-ориентированным профессиональным образованием и готовить специалистов к инновационной деятельности.

Инновационная деятельность означает разработку и создание новых технологий и техники, доведенных до вида товарной продукции и обеспечивающих новый экономический и социальный эффект, а потому конкурентоспособных! Индивидуально-творческий подход в инновационной деятельности инженера предполагает осознание им себя как творческой индивидуальности, определение своих профессионально-личностных качеств, требующих совершенствования и корректировки. Инновационная деятельность представлена в определенном логическом порядке: возникновение потребности, принятие решения, конструирование концепции и вариантов ее осуществления, введение новшества и отслеживание ее результатов.

В таком случае инновационно-ориентированное профессиональное образование - это процесс и результат целенаправленного формирования определенных знаний, умений и методологической культуры, а также готовности специалистов к инновационной деятельности в области разработки

наукоемких объектов (технологий и техники) за счет соответствующих технологий и методов обучения. Организация инновационного процесса в техническом университете предполагает:

- развитие научных школ как базы расширения фундаментальных исследований, обеспечивающих прогресс в соответствующих областях знаний и совершенствование теоретической подготовки студентов важнейшего звена в системе элитного образования;
- создание и внедрение перспективных технологий, обеспечивающих выпуск продукции нового качества и неуклонный рост производительности труда в промышленности, формирование на этой основе инженерных школ, непосредственное участие в деятельности которых студентов создает необходимые условия для воспитания технически и творчески активных специалистов;
- подготовку по индивидуальным планам элитных специалистов в новых областях инженерной деятельности: синтез перспективных научно-технологических решений, прогнозирование и планирование инновационных процессов.

Таким образом, диалектика развития системы «наука-производство-рынок» диктует необходимость формирования «элитных» специалистов по индивидуальным программам в области синтеза новых инженерных решений («инжиниринг») на стыке различных наук, требующих глубокой теоретической и экспериментальной «междисциплинарной подготовки».Важнейшее направление развития инновационного процесса - «научно-производственные» инновации, для реализации которых необходимо определить наиболее эффективные пути построения их управления на основе анализа состояния и тенденций развития рынка, новейших достижений прикладной науки. Это требует подготовки еще одной категории элитных специалистов - «менеджеров научно-технологического прогресса». И в данном случае необходимо «штучное» воспитание по индивидуальным программам творчески самоориентированных личностей, проявляющих склонности к управлению наукоемкими производствами.

Это неизбежно требует воспитания еще одной группы элитных специалистов - аналитиков по направлению «прогнозирование инновационного процесса». И в данном случае, наряду с глубокими знаниями в соответствующих областях науки и техники, требуется определенный склад ума и обладание свойствами интуитивного мышления.

В настоящее время многие зарубежные университеты, такие как Aalborg University (Дания), Twente University (Голландия), Queens University (Канада), Norvegan University of Science and Technology (Норвегия) и другие, значительно обновили содержание ВПО и широко применяют проблемно-ориентированные технологии обучения в инженерном образовании. В результате достигается новое качество инженерного образования, обеспечивающее комплекс компетенций, включающий фундаментальные и технические знания, умение анализировать и решать проблемы с

использованием междисциплинарного подхода, владение методиками проектного менеджмента, готовность к коммуникациям и командной работе[3].

Задача приближения подготовки специалистов высшей квалификации к их будущей практической деятельности и конкретным нуждам обусловила интенсификацию практической подготовки студентов через повышение значения производственной практики и научно-исследовательской работы. При этом курсовые и дипломные проекты выполняются по заказам предприятий-потребителей кадров путем объединения студентов в творческие группы, разрабатывающие в рамках "проекта" свою задачу. Вся работа в целом нацелена на получение конечного результата и дополнительно финансируется, как правило, предприятиями. Зачастую, такая форма подготовки специалистов предполагает и подготовку научно-педагогических кадров путем трансформации дипломной работы в кандидатскую диссертацию.

Важнейшим направлением развития инженерного образования является специальная организация работы студента на протяжении всей учебы в ВУЗе в комплексных (полидисциплинарных) практико-ориентированных коллективах, органичное включение студентов в активную творческую деятельность, обеспечение их массового участия в исследовательской и инженерной работе, создание ориентированных форм обучения. Все это должно создать предпосылки эволюционного перехода от учебно-образовательного процесса (школа памяти) к научно-образовательному процессу, научно-образовательный процесс можно представить как систему творческих мастерских авторитетных ученых, ведущих инженеров, где перманентно обновляемое общество студентов, соискателей бакалаврских, магистерских степеней и инженерных знаний, аспиранты и докторанты образуют творческий коллектив, соответствующую научную школу, где реализуется преемственность в методологии познавательной деятельности, становлении о месте человека в мире, об идеалах, ценностях и целях научной и инженерной работы, закрепляются и передаются традиции искусства исследования и инженерной деятельности с помощью и в ходе самого исследования.

Список литературы

1. ***Денисова, А.Л., Пучков Н.П.****Методические основы использования информационных технологий в процессе подготовки экономиста в техническом вузе // Научно-методическое обеспечение развития высшего образования в России: Тез. докл. Всерос. науч. конф. – М., 1999. – С. 78 – 80.*

2. ***Мищенко, С.В., Дворецкий С.И.,МуратоваЕ.И.,Таров В.П.*** *Инновационные технологии формирования готовности студентов технического университета к проектной деятельности // Инновации в высшей технической школе России: Современные технологии в инженерном образовании: Сб. ст. / МАДИ. – М., 2002. – Вып. 2. – С. 107 – 117.*

3. ***Пучков, Н.П.*** *К вопросу обеспечения качества подготовки специалиста // Вестник ТГТУ. – 2002. – Т. 8, № 1. – С. 157 – 164.*

ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ К ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ

Богодухов С.И., Козик Е.С., Чурносов Д.И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Подготовка будущего бакалавра оценивается главным образом на основе сложившейся системы диагностики конструкторских, профессиональных знаний, умений и навыков, оставляя в стороне диагностику и мониторинг личностных качеств, необходимых для выполнения проектно-конструкторской деятельности в современных социально-экономических условиях;

Федеральный государственный образовательный стандарт по специальности ВПО 150700.62 — «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановления деталей машин и аппаратов» ориентирует на освоение отраслевых и специальных профессиональных знаний, умений и навыков, и в нем отмечается, что выпускник высшего образовательного учреждения «должен быть готов к профессиональной деятельности в качестве бакалавра».

Проведенный анализ позволяет выделить *противоречия* процесса формирования готовности, выявленные на следующих уровнях:

- научно-педагогическом - между наличием научных разработок по теории формирования готовности к проектно-конструкторской будущих бакалавров, наличием современных концептуальных подходов к ее формированию и отсутствием методологической базы формирования готовности бакалавров и, как следствие, недостаточными возможностями высших профессиональных технических образовательных учреждений в практической подготовке;

- научно-методическом - между традиционными педагогическими методами и технологиями, используемыми в процессе формирования готовности будущих бакалавров , способных успешно трудиться в условиях рынка, учитывать не только собственные интересы, но и требования работодателя и государства.

В качестве одной из версий преодоления этих противоречий предлагается осуществлять формирование, диагностику и мониторинг качества подготовки будущего бакалавров с использованием интегративного комплексного показателя (качества личности) готовности к проектно-конструкторской деятельности как системообразующего фактора, как цели и результата подготовки.

Сложность и актуальность темы обусловливают необходимость определения *понятийного аппарата* и научной формулировки основных дефиниций, наиболее приемлемых для использования в контексте настоящего исследования.

Под «готовностью к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров» следует понимать готовность как ее системообразующий фактор, цель и результат подготовки выпускников высших технических учебных

заведений в условиях внедрения но образовательной парадигмы с учетом современных социально-экономических требования развития системы ВПО.

Вопросы формирования готовности в литературе рассматриваются на нескольких уровнях:

1) на уровне педагогики общеобразовательной школы, где в основном предметом анализа становились проблемы формирования готовности учащихся к тем или иным составляющим учебно-познавательной деятельности: познавательной готовности (Н.В. Абрамовских), практической готовности (А.Б. Романенчук, М.Б. Сулла). Особую ценность для нас представляют труды в области общей теории формирования готовности учащихся к труду (П.Р. Атутов, А.А. Вайсберг, Ю.К. Васильев, А.И. Кочетов, В.В. Сериков, А.Н. Тубельский и др.);

2) на уровне анализа готовности к различным составляющим ее компонентам или ее функционально-прикладных составляющих. Следует выделить работы по профессиональной направленности (М.Я. Виленский, Т.А. Воробьева, В.Н. Голубева и др.), мотивации (О.Н. Краснопоредцева, Н.В. Кузьмина, Л.Н. Садыкова и др.), профессиональной компетентности (Э.Ф. Зеер, Е.А. Климов, В.Р. Попова, А.И. Щербаков и др.);

3) на уровне исследования процесса готовности студентов профессиональных учебных заведений к различным видам деятельности. Это работы поприродоохранной деятельности (Г.А. Вахромеева), идейно-политическому воспитанию (Н.И. Якушева), нравственно-психологической деятельности (Л.В. Кондрашова), профессиональной деятельности (Л.Г. Семушина), военно-профессиональной деятельности (С.В. Середенко), профессиональному самообразованию (Г.М. Коджаспирова); исследования, посвященные работе классного руководителя (Е.И. Антипова, Р.И. Пеньков), работе в сельской школе (Е.Г. Шаин), решению воспитательных задач (Т.Ф. Садчикова) и др.;

4) на уровне теории профессиональной педагогики. Это работы, посвященные проблеме формирования готовности к профессионально-педагогической деятельности будущих мастеров производственного обучения, но их немного. В то же время можно отметить работы Н.М. Таланчука и Ю.З. Кушнера, посвященные анализу воспитательной деятельности мастера производственного обучения в контексте подготовки его к профессионально-педагогической деятельности; Г. И. Хозяинова, рассматривающего готовность к осуществлению инженером педагогической деятельности как качественный показатель овладения основами профессионального мастерства; А.В. Беляева, анализирующего моральные и психологические составляющие готовности инженерно-педагогических работников к педагогической деятельности; **Н.С.** Глуханюк, исследующей психологическую готовность к педагогической деятельности студентов профессионально-педагогического вуза.

1. Современная социально-экономическая ситуация предъявляет требование готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров, которая рассматривается в качестве системообразующего фактора

успешности их деятельности в конструкторных бюро и отделов предприятий и включает личностный, функциональный и социальный уровни ее организации.

2. В качестве методологической базы построения концептуальной модели готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров следует использовать личностно-компетентностно-социальный подход, который определяется как интегративно-целостный.

3. Концептуальная модель готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров включает в себя следующие компоненты: мотивационный, ориентационный, психофизиологический,операциональный, социально-психологический, социально-профессиональный, рефлексивный - и позволяет осуществлять целеполагание, педагогическое проектирование, а также прогнозировать результат (требуемое качество подготовки, обеспечивающее будущим бакалаврам адаптацию и профессионализацию на предприятиях, фирмах в современных условиях).

4. В основе формирования готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров положены, помимо общепедагогических и профессиональных, следующие принципы: мотивации к проектно-конструкторской деятельности, технической направленности, моделирования проектно-конструкторской деятельности в учебном процессе, самостоятельности и саморегуляции, профессиональной мобильности, технологичности, интерактивности, социально-экономической целесообразности.

5. Формирование готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров следует осуществлять в рамках разработанного педагогического комплекса, учитывающего современные социально-экономические условия.

6. Педагогические условия, обеспечивающие процесс формирования готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров, предполагают включение таких составляющих, как обеспечение диспозиции личности к компонентам готовности; рефлексивно-оценочная деятельность студентов; организация отношений, позволяющих формировать социально–личностные качества; организация отношений, обеспечивающих формирование социально-профессиональных личностных качеств; специальная технологическая подготовка будущих бакалавров; использование педагогических технологий, адекватно отражающих структурно-содержательные характеристики будущей деятельности; специально организованная развивающая образовательная среда.

7. Технологическое обеспечение формирования готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров предположительно должно включать в себя мотивационно-ориентационные, когнитивно-ориентированные, деятельностно ориентированные, личностно ориентированные технологии, обеспечивающие развитие личностной, деятельностной и социальной подструктур готовности.

В соответствии со сформулированной целью и гипотезой в исследовании были поставлены следующие задачи:

1. Определить предпосылки разработанности исследуемой проблемы в педагогической теории и практике функционирования учреждений ВПО, осуществляющих подготовку бакалавров.

2. Обосновать методологические подходы к построению концептуальной модели готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров.

3. Разработать концепцию формирования готовности к проектно конструкторской деятельности будущих бакалавров . Определить структуру и содержание готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров.

4. Разработать педагогический комплекс формирования готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров.

5. Разработать научно-методическое и технологическое обеспечение процесса формирования готовности к проектно-конструкторской деятельности.

6. Выявить педагогические условия, обеспечивающие успешность формирования готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров.

7. Обосновать критерии диагностики и мониторинга готовности к проектно-конструкторской деятельности будущих бакалавров.

8. Провести опытно-поисковую и экспериментальную работу по реализации основных положений исследования и апробацию их на практике.

Теоретическая и методологическая база исследования**.** Логика исследования выстроена с учетом работ, отражающих методологию и методику научных исследовании (В. И. Загвязинский, Н. И. Загузов, В. В. Краевский, А. Я. Наин, А. М. Новиков, В. М. Полонский и др.). В исследовании использовались следующие методологические положения: философские положения о диалектическом единстве теории и практики; личностно-деятельностный подход; системный анализ и системный подход; рефлексивный подход; положение о творческой сущности личности; теория формирования личности; положение о влиянии характера и содержания будущей деятельности на профессиональное становление будущего бакалавра, о потребностях и мотивах как побудительных силах человеческой деятельности и их роли в познании, обществе и труде, публикаций в педагогической и периодической печати по интересующим нас вопросам, изучение педагогического опыта, моделирование и аналогия. Эмпирические методы были связаны с анкетированием, интервьюированием, целенаправленным включенным наблюдением, индивидуальными и групповыми беседами со студентами и педагогами, пробными выборочными исследованиями. Частные эмпирические методы дополнялись общими методами этого уровня - опытной работой, педагогическим экспериментом, включающим констатацию, диагностику, опытное обучение. В исследовании использованы системный, личностно-деятельностный и исторический подходы.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ НА ТЕХНИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

Бутримова Н.В.
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», г. Бузулук

Социально-экономические преобразования в обществе, происходящие в последнее время, стимулировали инновационные процессы в профессиональном образовании. Участие в инновационной деятельности педагогических кадров на техническом факультете позволит осуществить:

– целевую подготовку специалистов к практической инженерной деятельности по интегрированным образовательно-производственным программам, реализуемым вузом совместно с ведущими производственными объединениями и предприятиями;

– разработку, апробацию и внедрение в учебный процесс передовых педагогических методов и технологий, высоких информационных технологий и широкого спектра программных продуктов;

– развитие инновационных процессов различного назначения, формирование региональных, муниципальных, межотраслевых, отраслевых, межвузовских и вузовских инновационных структур с участием в их деятельности преподавателей, научных сотрудников, аспирантов и студентов вузов;

– развитие спектра и, соответственно, перечня образовательных программ, направлений и специальностей высшего технического образования;

– обновление содержание основных программ высшего профессионального образования в соответствии с развитием требований к выпускнику вуза.

В основе любой деятельности, исследовательской в частности, лежат потребности, конкретизирующиеся в мотивах, становящихся побудителями активности человека или социальных групп. Время глубоких перемен в системе образования высвечивает возможность, способность и необходимость участия педагогов в преобразовании всех сторон образовательной практики на научной основе. Высокая потребность образовательных учреждений в педагоге-исследователе, способном к творческому поиску, обновлению содержания образования, освоению и внедрению современных педагогических технологий, совершенствованию педагогической практики. Поэтому очень важно помочь человеку овладеть приемами творения, включиться в активную исследовательскую деятельность как составляющую профессиональной компетенции педагога.

Среди приоритетных направлений в решении вопроса развития инновационной деятельности на техническом факультете можно выделить:

- обеспечение постоянно высокой мотивации преподавателей в совершенствовании своего профессионального мастерства за счет нововведений, педагогической культуры в разнообразных формах деятельности;
- выработку мер по ликвидации последствий сокращения численности преподавательского состава;
- стимулирование притока молодых кадров;
- создание условий для наилучшего постоянного научного роста профессорско-преподавательского состава.

На инженерно-строительном факультете определены основные задачи по организации научно-исследовательской деятельности преподавателей:

- Повышение эффективности стажировки и курсов повышения преподавателей кафедры;
- Участие в российских и областных грантах, хоздоговорных научных исследованиях;
- Организация научных, научно-практических конференций, семинаров, конкурсов, предметных олимпиад;
- Формирование у студентов интереса к научному творчеству, обучение методике и способам самостоятельного решения научно-исследовательских задач и навыкам работы в научных коллективах;
- Развитие у студентов творческого мышления и самостоятельности, углубление и закрепление полученных при обучении теоретических и практических знаний;
- Выявление наиболее одаренных и талантливых студентов, использование их творческого и интеллектуального потенциала для решения актуальных задач в области строительства;
- Подготовка из числа наиболее способных и успевающих студентов резерва научно-педагогических и научных кадров института.

Результаты научных исследований находят отражение в темах научных публикаций преподавателей кафедры, которые принимают активное участие в традиционных научно-методических и научно-практических конференциях всероссийского и международного уровней Оренбургского государственного университета, БГТИ и других вузов. На выпускающей кафедре инженерно-строительного факультета ежегодно проводятся дни студенческой науки, студенты участвуют в конференциях, областных выставках научно-технического творчества молодежи «НТТМ», организуемых Администрацией Оренбургской области и Оренбургским государственным университетом. В рамках ежегодной вузовской научной конференции студентов формируют секцию «Актуальные проблемы проектирования и строительства». Лучшие доклады публикуются в ежегодно издаваемом сборнике.

Результаты диссертационных исследований преподавателей кафедры находят отражение в содержании дипломных проектов студентов факультета. Значительная часть тем исследований посвящена теоретико-прикладным

вопросам региональной проблематики, другая - совершенствованию организации учебного процесса по дисциплинам кафедры. Результатом научно-исследовательской работы кафедры является выбор наиболее рациональных и экономически выгодных объемно–планировочных, конструктивных решений и инженерных систем (включая параметры долговечности, безотказности и ремонтопригодности).

Итоги исследований докладываются на заседаниях кафедр, на конференциях, обсуждаются на заседаниях методических комиссий по специальности и научно–методического совета института.

ППС кафедры неоднократно отмечались благодарственными письмами и дипломами за подготовку и активное участие студентов в олимпиадах и конкурсах научно-исследовательских, изобретательских и творческих работ.

Кафедра организует проведение научно-практических семинаров, круглых столов с участием специалистов и руководителей строительных организаций. Значимость их для института определяется возможностью обменяться мнениями по поводу актуальных проблем находящихся в рамках научных исследований и профессиональной деятельности преподавателей кафедр. Организация таких семинаров свидетельствует о сотрудничестве кафедры с профильными для нее организациями. Данный опыт сотрудничества полезен сторонам, поскольку позволяет взглянуть на проблемы строительного бизнес-сообщества с разных позиций.

Список литературы

1. ***Бутримова, Н.В.*** *Формирование мотивационной среды инновационной деятельности педагогических кадров вуза: монография / Н.В.Бутримова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 107 с. – ISBN 978-5-7410-0989-5.*

О НЕКОТОРЫХ ФАКТОРАХ УЧЕБНОЙ НЕУСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Бушуев А.Н., Бушуева Н.В.
Орский гуманитарно-технологический институт,
МОАУ «Средняя школа №32», г. Орск

В последние десятилетия возрастает интерес исследователей к проблеме учебной неуспеваемости студентов, что обусловлено необходимостью повышения качества вузовского образования. Существуют разнообразные подходы к определению учебной успеваемости.

Среди основных групп факторов, влияющих на успеваемость школьников и студентов следует выделить социальные, психологические, педагогические и физиологические факторы. Социологические факторы – социальное положение и происхождение, место жительства, уровень и качество довузовской подготовки, половые различия и др. Психологические факторы – интеллект, профессиональная и учебная мотивация, общие и специальные способности, обучаемость и воспитание, индивидуальный стиль деятельности, психологический склад личности в целом.

Следует отметить, что отставание или неуспеваемость часто возникает по определенному предмету в связи с объективной сложностью для изучения содержания этой области знаний. К сложным дисциплинам можно отнести учебные предметы, ведущим компонентом в содержании которых выступают научные знания (к этому типу относятся все естественнонаучные курсы и ряд гуманитарных). Терминологическая сложность дисциплины может являться фактором возникновения «познавательных затруднений идентификации смысловых отношений» [1].

Среди факторов, влияющих на возникновение трудностей при изучении сложной дисциплины, следует также выделить: вклад преподавателя, его педагогическое мастерство, доступность изложения материала, степень упорядоченности и логичности материала, работу с терминами и понятиями.

Таким образом, можно выделить основные внешние объективные причины возникновения учебной неуспеваемости у студентов при изучении отдельных дисциплин – это объективная сложность дисциплины для изучения, недостатки методики преподавания и организации учебной деятельности, недостатки обучающей среды.

Помимо объективных причин появления трудностей в обучении немаловажную роль играют внутренние психологические факторы, среди которых необходимо выделить мотивационную сферу, познавательную сферу, индивидуальные особенности личности учащегося, а также начальный уровень знаний и учебных умений (обученность).

Большинство психологов разделяет мнение, что первым уровнем мотивационно-целевой основы обучения студентов является профессиональная направленность, второй уровень составляет учебная мотивация, третий уровень представлен отношением студентов к учебным предметам. Учебная мотивация

складывается из оценки студентами различных аспектов учебного процесса, его содержания, форм и способов организации с точки зрения их личных, индивидуальных потребностей и целей, которые могут совпадать либо не совпадать полностью или частично с целями обучения, т.е. студенты могут лучше или хуже учиться, потому что «хотят или не хотят: получить профессию (профессиональная мотивация); приобрести новые знания и получить удовлетворение от самого процесса познания (познавательные мотивы); иметь более высокий заработок (прагматические мотивы); принести пользу обществу (широкие социальные мотивы); утвердить себя и занять в будущем определенное положение в обществе в целом и в определенном ближайшем социальном окружении (мотивы социального и личностного престижа) и т.п.» [2]. Каждая из названных разновидностей учебной мотивации может иметь в ее общей структуре доминирующее или подчиненное значение и тем самым определять тот или другой уровень индивидуальных достижений в учении, а вместе с ними обусловливать и степень приближения к конечным целям обучения.

При обсуждении вопроса учебной неуспеваемости студентов нельзя не затронуть один из значимых внешних факторов, оказывающих отрицательное воздействие на успеваемости, таком, как социальные сети.

Социальная сеть, имеющая также распространенное название как социальная паутина, выбирает в качестве своих потенциальных жертв школьников и студентов. И, к сожалению, нельзя не отметить тот факт, что именно у этого сегмента населения уже на физиологическом уровне сформировалась маниакальная привязанность к телефону и плееру. Массовой внедрение и производственные сферы компьютеров и других электронных средств коммуникации, обработки и хранения информации совпали с перестройкой мировоззренческой парадигмы в России и реформирование народного образования. Всевозможные компьютерные технологии, мобильные телефоны и плейеры существенно расширили сферу действия как позитивных, так и негативных факторов духовно-интеллектуального развития подрастающего поколения.

В России самая посещаемая социальная сеть “Вконтакте”, на втором месте “Одноклассники”, на третьем “Мой мир”.

“Вконтакте” - социальная сеть, являющаяся практически полным аналогом сети “Facebook”. Данные две социальные сети работают в фоновом режиме, и если человек занят более важной работой, ему приходится отвлекаться и переключать свое внимание, что приводит к появлению большого числа ошибок в выполняемой работе.

По результатам социологического опроса, проведенного среди студентов мужского и женского II – IV механико-технологического факультета Орского гуманитарно-технологического института, можно сделать вывод, что студенты, как и большая часть молодых людей, посещают социальные сети несколько раз в день. Судя по результатам опроса, большая доля студентов посещает социальные сети (а на 90% это “Вконтакте” и “Facebook”) ежедневно и по несколько раз в день (рис.1).

Первое место среди основных мотивов для посещения социальных сетей студентами является общение с друзьями и развлечения (фильмы, музыка и игры). Второе место занимает посещение групп по интересам и самовыражение. Организация работы занимает малую долю среди интересов студентов, предъявляемых к социальным сетям интернета.

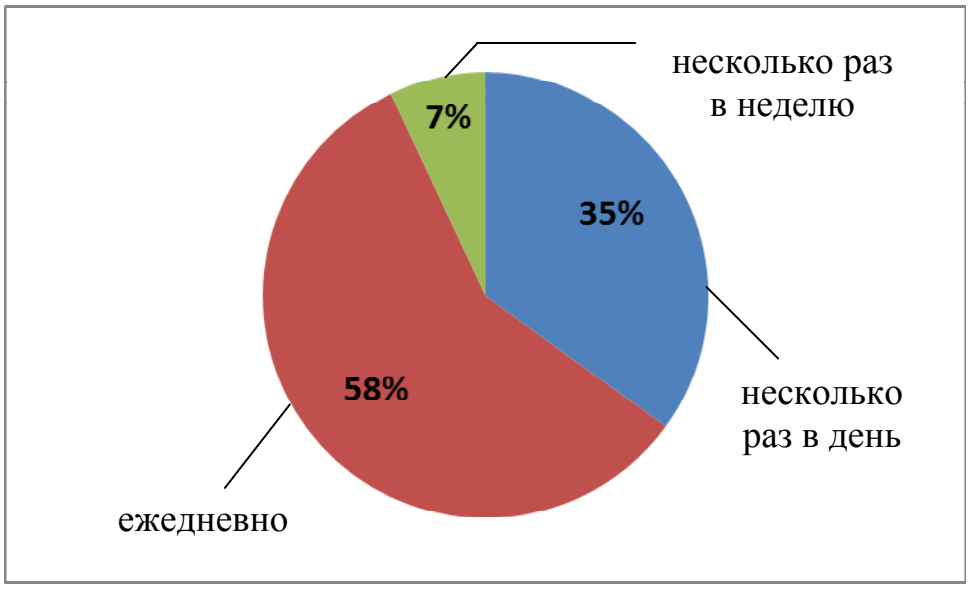


Рис.1 – Частота посещения социальных сетей среди опрошенных студентов

Более половины опрошенных не отрицают, что в целом социальные сети отрицательно воздействуют на образ жизни и успеваемость в учебе. Например, 58% студентов указали, что посещение социальных сетей за несколько лет уже вызвало некоторую зависимость, 9% опрошенных признали, что социальная паутина отрицательно влияет на их свободное время. Однако и нашлись студенты, не признающие ничего плохого в этом и утверждающие о том, что “Вконтакте” никаким образом не повлиял на их жизнь (рис. 2).

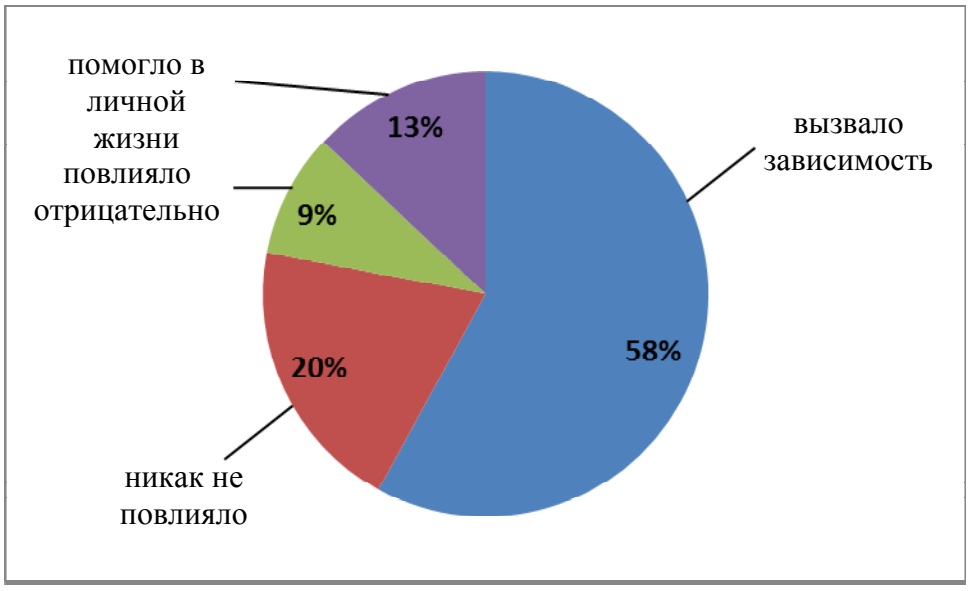


Рис.2 – Влияние социальной сети на образ жизни студента

На вопрос “Согласны ли вы, что социальные сети отрицательно влияют на вашу учебную успеваемость?” 52% студентов ответили “Да”.

Подводя итоги, следует заметить, что социальные сети, став неотъемлемой частью полноценной жизни студента, заняли большую часть его свободного времени. Вытеснив способы коммуникационного общения, они заменили студенту хобби, вербальное общение. Социальная сеть, а не учебник и преподаватель, стала для него главным помощником в подготовке к экзаменам.

Отдав должное всем положительным моментам в использовании социальных сетей, таким как экономное средство связи, доступность аудио и видео материала, быстрота поиска и обмена информацией, необходимо подчеркнуть, что их влияние на сам процесс обучения и успеваемость студентов в большинстве случаев становится пагубным. Студент не может вникнуть, усвоить и обдумать преподаваемую дисциплину.

Активные пользователи социальных сетей в целом учатся хуже тех, кто эти сети не посещает. Эта разница между личностным восприятием и реальностью не обязательно означает, что социальные сети ведут к сокращению учебного процесса и получению низких оценок. Однако результаты исследования поднимают и другие вопросы, например, на что студенты тратят время вне учебы: на соц. сети, творческую реализацию, спорт, подработку и другую активность.

Список литературы

1. ***Попков, В.А.*** *Дидактика высшей школы / В.А. Попков, А.В. Коржуев. – М., 2001.*

2. ***Якунин, В.Я.*** *Педагогическая психология / В.Я. Якунин. – СПб., 2000.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОТЖИГА НА МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ СТАЛИ С МАЛЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КРЕМНИЯ

Быков Н.А., Ивченко Д.А., Саликов М.П.
ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Для изготовления сердечников электрических машин применяется электротехническая листовая сталь, являющаяся по своим магнитным свойствам магнитномягким материалом.

Применяемая сталь должна обладать высокой магнитной проницаемостью, а при работе в переменном магнитном поле, кроме того, малыми потерями на перемагничивание (гистерезис) и малыми потерями от вихревых токов. Малые потери на гистерезис характеризуются узкой, с малой площадью, петлей гистерезиса. Снижение потерь от вихревых токов достигается увеличением удельного объемного сопротивления стали и выполнением сердечников не из массива, а из отдельных листов, изолированных друг от друга.

Кристаллическая решётка электротехнической стали представляет собой множество кристаллов, каждый из которых обладает магнитной анизотропией, т.е. он неодинаково намагничивается вдоль различных кристаллографических направлений, что в свою очередь существенно влияет на магнитные свойства стали.

В процессе механической обработки электротехнической стали значительно снижаются её электромагнитные свойства, увеличиваются потери на гистерезис.

Для улучшения магнитных свойств электротехнической стали проводят отжиг.

Основные преимущества применения отжига электротехнической стали:

– уменьшение внутренних напряжений;

– возрастание размеров кристаллов;

– повышение магнитной проницаемости;

– уменьшение коэрцитивной силы.

Свойства сталей, предназначенных для работы в средних и сильных магнитных полях при частоте 50 Гц, приведены в [1, 2]. Эта группа сталей является самой большой по количеству марок и объему применения. Ее используют для производства энергетического оборудования – генераторов, двигателей, силовых трансформаторов. Все марки сталей этой группы производят в виде рулонов, листов и резаной ленты. Толщина рулонной стали от 0,28 до 0,65 мм.

Основными электромагнитными характеристиками этой группы сталей являются кривая намагничивания и зависимость удельных потерь от магнитной индукции. Зависимость удельных потерь от магнитной индукции для различных марок сталей имеет приблизительно одинаковый характер.

Считается, что отжиг электротехнических сталей с малым содержанием кремния (стали 2011, 2012, 2112 и т.д.) почти не влияет на их магнитные свойства. По этой причине ряд электромашиностроительных заводов в целях экономии отказывается от отжига вырубленных листов сердечников и сердечников в целом из таких сталей.

Для проверки этого положения проводился соответствующий эксперимент. В качестве объекта исследования был выбран сердечник, набранный из листов электротехнической стали марки 2011, изготовленный на заводе «Уралэлектро», город Медногорск. На заводе листы стали не подвергались повторному отжигу, а сердечник из листов скреплялся скобами. При определении магнитных свойств использовался ваттметровый метод [3,4]. Экспериментальная схема эксперимента приведена на рисунке 1. При проведении экспериментов предполагалось, что магнитный поток замыкается по спинке статора. Ответвление потока в основание зубцов (см. рисунок 1) не учитывалось.

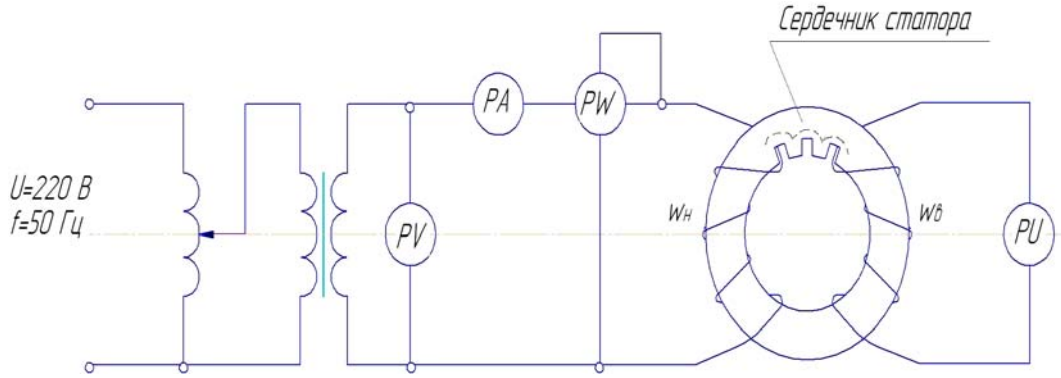


Рисунок 1 – Схема ваттметрового метода измерений

Исследование проводилось в три этапа. Магнитные свойства определялись для заводского неотожженного сердечника, для отожженного при температуре 860 ℃ в течение шести часов. Третий этап состоял в том, что отожженный сердечник разбирался на отдельные листы, которые изолировались с двух сторон слоем изоляционного лака и после просушки листы снова собирались в сердечник, который подвергался испытанию. Кривые намагничивания и потерь для сердечника до его отжига (кривые B1 и ρ1), после (кривые B2 и ρ2) и собранного из изолированных листов (кривые B3 и ρ3) приведены на рисунке 2 и 3.

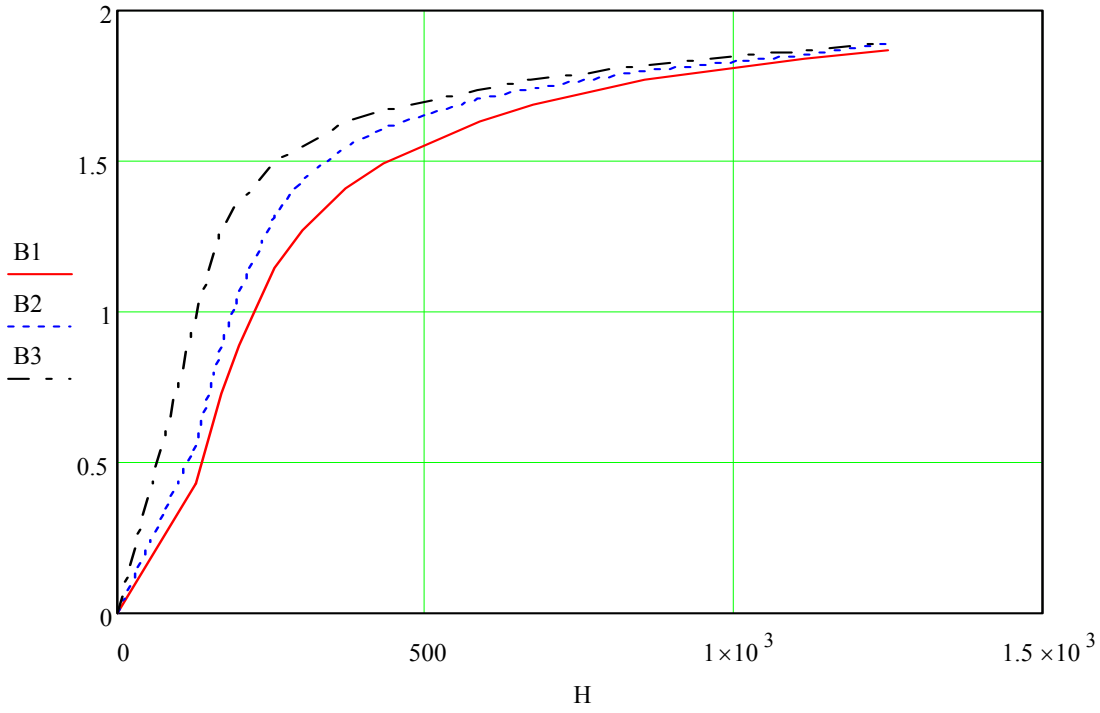


Рисунок 2 – Зависимости индукции магнитного поля *B(Тл)* в образце от напряженности поля *H(А/ м)*

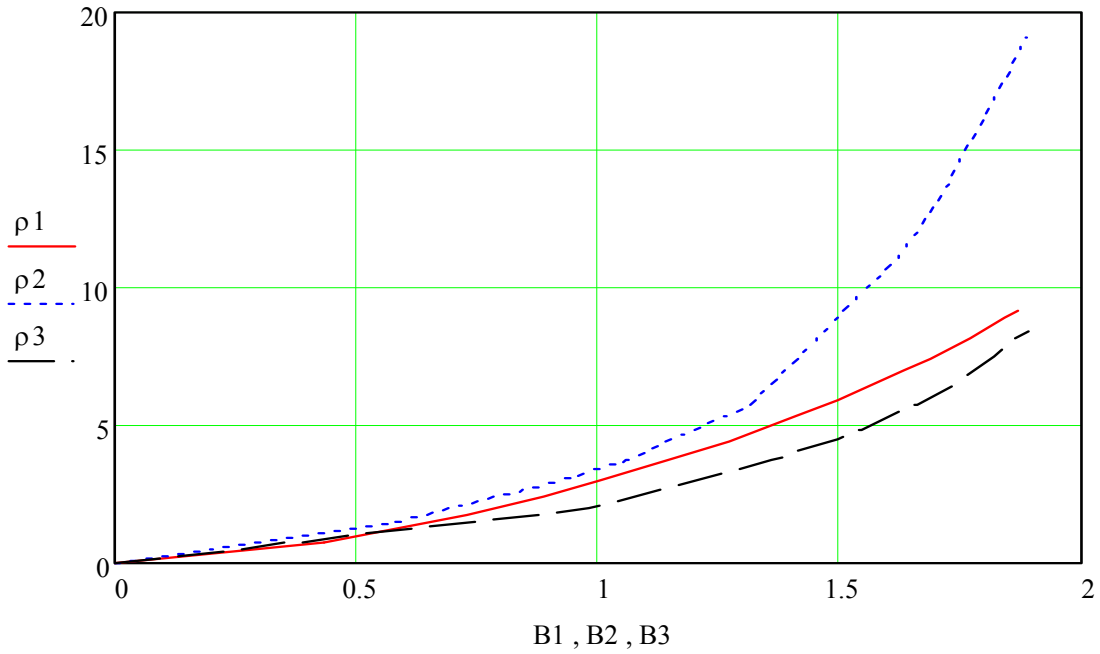


Рисунок 3 – Зависимость удельных потерь $p_{уд}$ *(Вт/кг)* от индукции магнитного поля *B (Тл)*

Из рисунков 2 и 3 видно, что после отжига магнитная проницаемость возросла, как и возросли потери на перемагничивание. Последнее можно объяснить спеканием листов между собой [5] и образованием «массива», когда вихревые токи значительно увеличиваются. В собранном из изолированных

листов сердечнике вихревые токи, замыкаясь в пределах каждого отдельного листа, уменьшаются по величине, меньше размагничивают сердечник и создают меньшие потери в сердечнике на его нагрев.

Рост магнитной индукции в отожженном сердечнике приведен в таблице 1 и на рисунке 4.

Увеличение удельных потерь в отожженном сердечнике приведено в таблице 2 и на рисунке 5.

Таблица 1 – Увеличение магнитной индукции *B* после отжига

Параметры	Результаты эксперимента								
H, А/м	250	300	350	400	450	500	550	600	700
B1, Тл	1,14	1,28	1,37	1,46	1,51	1,57	1,59	1,65	1,69
B2, Тл	1,246	1,43	1,52	1,59	1,62	1,66	1,68	1,72	1,75
ΔB, %	8,51	10,48	9,93	8,18	6,79	5,42	5,36	4,07	3,43

Таблица 2 – Увеличение удельных потерь $\rho_{v\partial.}$ после отжига

Параметры	Результаты эксперимента								
B, Тл	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
ρ1, Вт/кг	2,95	3,48	4,05	4,64	5,36	5,92	6,69	7,5	8,5
ρ2, Вт/кг	3,55	4,27	5,24	6,45	7,58	9,03	10.57	12,9	16,2
Δρ, %	16,9	18,5	22,71	28,06	29,29	34,44	36,71	41,9	47,3

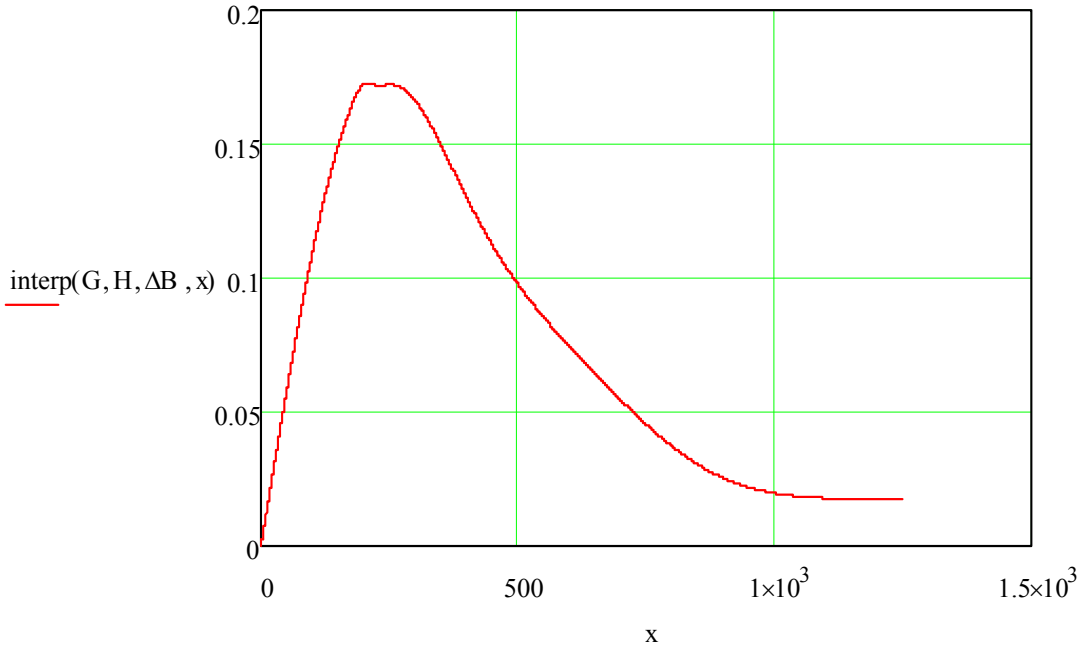


Рисунок 4 – Увеличение магнитной индукции *ΔB(Тл)* в зависимости от напряжённости магнитного поля *H(А/ м)*

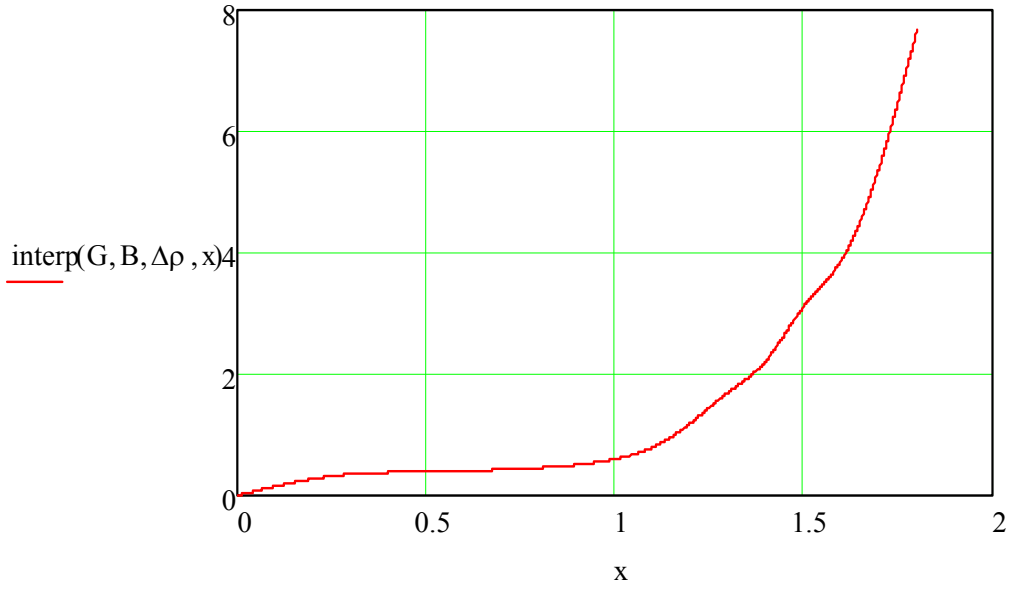


Рисунок 5 – Увеличение удельных потерь $\Delta p_{уд}$ *(Вт/кг)* в зависимости от магнитной индукции *B (Тл)*

Рост магнитной индукции в сердечнике, собранном из изолированных листов, приведен в таблице 3 и на рисунке 6.

Снижение удельных потерь в сердечнике, собранном из изолированных листов, приведено в таблице 4 и на рисунке 7.

Таблица 3 – Увеличение магнитной индукции *B* после изоляции листов

Параметры	Результаты эксперимента								
H, А/м	250	300	350	400	450	500	550	600	700
B1, Тл	1,14	1,28	1,37	1,46	1,51	1,57	1,59	1,65	1,69
B3, Тл	1,5	1,57	1,61	1,65	1,68	1,69	1,73	1,74	1,77
ΔB, %	24	18,47	14,91	11,52	10,12	7,1	8,09	5,17	4,52

Таблица 4 – Снижение удельных потерь $\rho_{уд.}$ после изоляции листов

Параметры	Результаты эксперимента								
B, Тл	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
ρ1, Вт/кг	2,95	3,48	4,05	4,64	5,36	5,92	6,69	7,5	8,5
P3, Вт/кг	2,11	2,56	2,98	3,45	3,95	4,49	5,26	6,16	7,3
Δρ, %	28,5	26,4	26,4	25,7	26,31	24,16	21,38	17,87	14,3

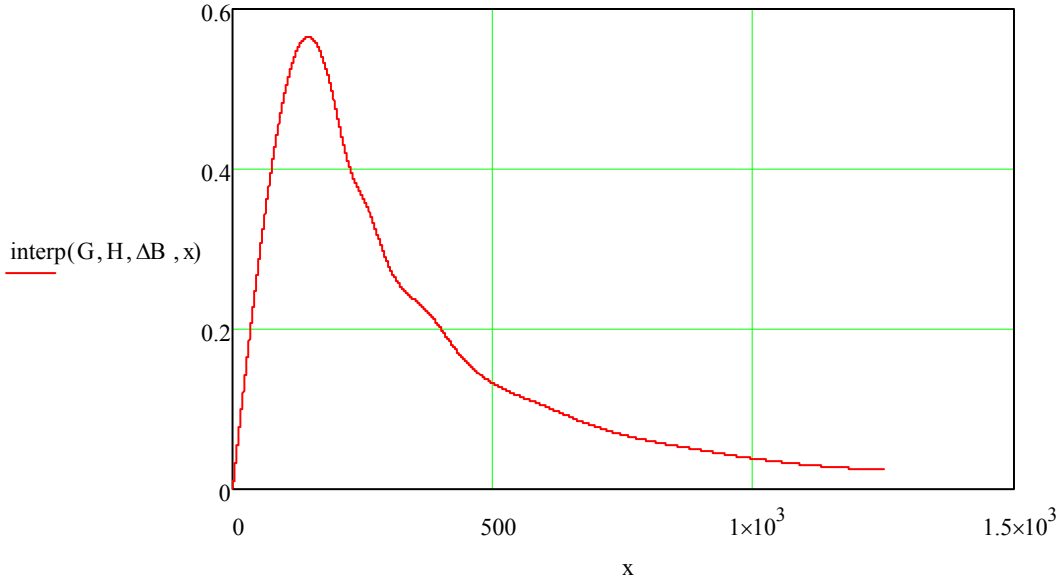


Рисунок 6 – Увеличение магнитной индукции *ΔB(Тл)* в зависимости от напряжённости магнитного поля *H(А/ м)*

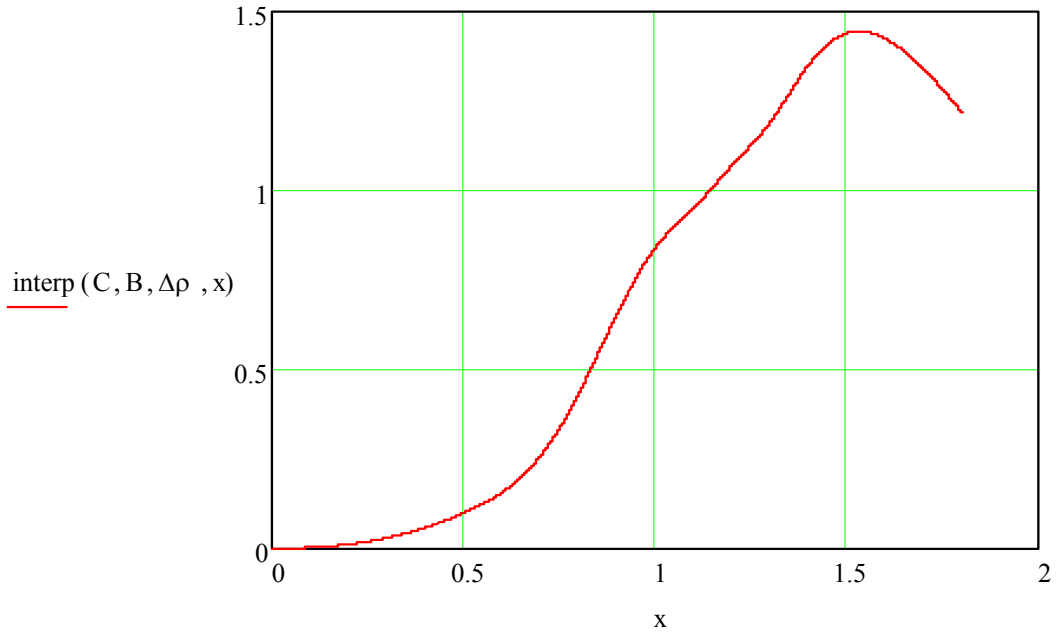


Рисунок 7 – Снижение удельных потерь $\Delta p_{уд}$ *(Вт/кг)* в зависимости от магнитной индукции *B (Тл)*

Связь между магнитной индукцией *B* и напряжённостью магнитного поля *H* показывает магнитная проницаемость μ . Зависимости магнитной проницаемости $\mu 1$(до отжига сердечника), магнитной проницаемости $\mu 2$(после отжига сердечника) и магнитной проницаемости $\mu 3$ (после изоляции листов) от напряжённости магнитного поля *H* показаны на рисунке 8.

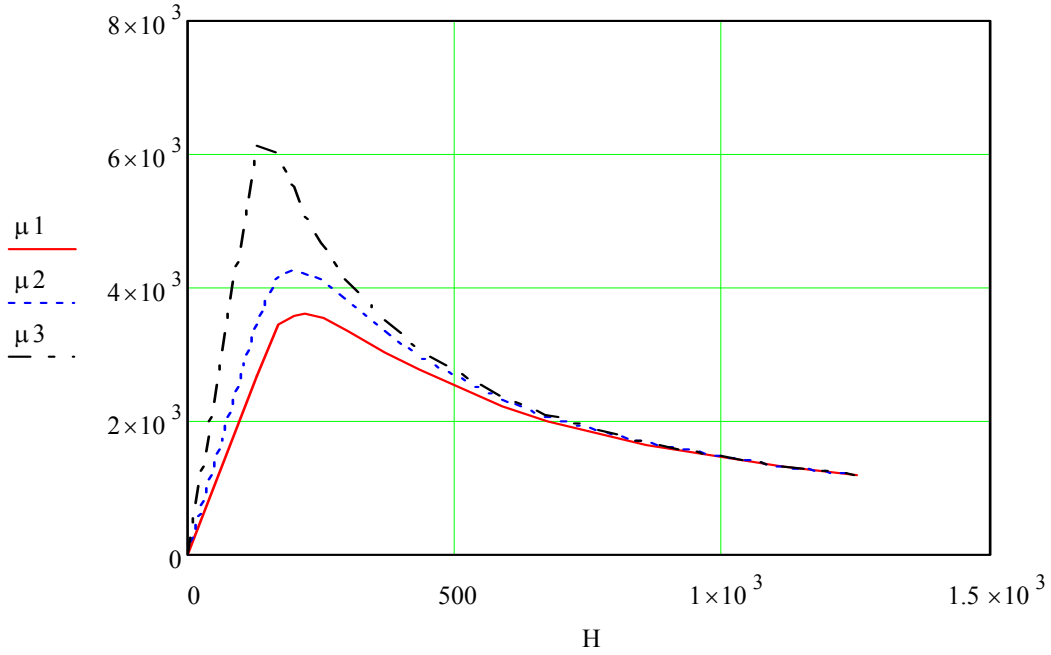


Рисунок 8 – Зависимости магнитных проницаемостей *μ1*, *μ2* и *μ3* (Гауссы) от напряжённости магнитного поля *H* (А/м)

Выводы:

1. Рост потерь в отожженном сердечнике объясняет спекание листов, по этой причине возникает рост вихревых токов.
2. В собранном из изолированных и отожженных листов сердечнике за счёт снижения вихревых токов снизились потери от них и полные потери, а магнитная проницаемость увеличилась по причине их размагничивающего действия.
3. Эксперимент показал необходимость повторного отжига листов после вырубки. При таком отжиге необходимо наращивать оксидную (электроизоляционную) плёнку на каждой стороне листа.

Список литературы

*1. **Антонов, М. В.** Технология производства электрических машин: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1993. – 582 с.:ил. – ISBN 5-283- 00608-5.*

*2. **Мишин, Д. Д.** Магнитные материалы: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1981 – 355 с., ил.*

*3. **Писаревский, Э. А.** Электрические измерения и приборы М., «Энергия», 1970 – 432с., ил.*

*4. **Чечурина, Е. И.** Методы испытаний магнитомягких материалов в постоянных и переменных полях звуковых частот: Заочные курсы усовершенствования ИТР по метрологии и технике точных измерений, Москва – 1964.*

*5. **Федорченко, И.М.,** Основы порошковой металлургии/ И.М. Федорченко, Р.А. Андриевский. – Киев, Изд-во АН УССР, 1963. – 420с.*

К ВОПРОСУ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ФЮЗЕЛЯЖА МАГИСТРАЛЬНОГО ВОЗДУШНОГО СУДНА И ИНТЕГРАЦИИ ЕГО С ДРУГИМИ КОМПОНЕНТАМИ

Быкова И.С., Псянчина Ф.И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

На всех этапах жизненного цикла изделий, производимых машиностроительной отраслью, использование CAD/CAM/CAE–систем – это необходимая мера повышения конкурентоспособности продукции. Непрерывная информационная поддержка изделия от начала проектировочных работ до эксплуатации и утилизации позволяет заказчику или эксплуатанту (что наиболее характерно для авиационной отрасли) эффективно работать с производителем, что немаловажно для повышения конкурентоспособности на рынке такого специфического продукта, как авиационная техника.

Современные тенденции развития авиационной техники привели к следующим результатам:

- усложнение воздушного судна (ВС) как технического объекта;
- конфигурация ВС приобрела большую подвижность, способность к трансформации;
- многие агрегаты стали многофункциональными, комбинированными, совмещенными.

Процесс проектирования усложнился в плане выбора наиболее оптимальной схемы интеграции различных агрегатов ВС и стал проще в своей технической составляющей благодаря использованию CAD/ CAM/ CAE–систем. Оптимальные с точки зрения аэродинамики и конструктивно-технологического членения магистральные ВС созданы конструкторами еще в 20 веке, и дальнейшее их развитие и оптимизация рассматриваются уже с точки зрения экономической эффективности. То есть, все принимаемые конструктивные и технологические решения должны повышать экономичность, обеспечивать снижение расходов на топливо, не нанося при этом ущерб безопасности. Снижение расходов на топливо даже на 1 % в течение полета на магистральных ВС является существенным достижением, учитывая регулярность магистральных перевозок.

В рамках заданной стратегии проектирования выбор параметров и характеристик фюзеляжа для магистральных ВС должен обеспечивать:

- создание фюзеляжа, позволяющего разместить внутри себя количество пассажиров от 300 и больше за счёт рационального размещения в нём грузового и пассажирского оборудования;
- учет инфраструктурных ограничений в местах предполагаемого базирования ВС;
- создание систем безопасного покидания многопалубного (трёхпалубного) ВС с пассажирами в случае аварийной посадки и т.д.

Конечно, процесс синтеза схемы и компоновки ВС – это творческий процесс, осуществляемый человеком, и электронно– вычислительная машина

(ЭВМ) не может принимать окончательные решения за конструктора по формированию схемы и компоновке ВС, но необходимо создание на базе ЭВМ системы, способной смоделировать некоторые творческие аспекты деятельности конструктора, обеспечить ему так называемую «интеллектуальную поддержку».

Фюзеляж магистрального ВС как место размещения целевой нагрузки является основным объектом работы конструкторов, так как имеет ограничения компоновочного характера на взаимное положение функциональных элементов (агрегатов) ВС относительно друг друга. Производители авиационной техники, применяя различные компоновочные схемы и геометрические параметры фюзеляжа, стараются устранить основное затруднение гражданской авиации: уменьшение пропускной способности аэропортов вследствие увеличения пассажиропотоков. Снижение числа ВС, потребных для обеспечения заданного объёма перевозок, позволит лучше их использовать, обслуживать и, наконец, что очень важно, повысить безопасность эксплуатации вследствие уменьшения числа посадок и взлётов в наиболее загруженных аэропортах. Кроме того, ожидаемые более низкие значения эксплуатационных расходов на одного пассажира не только позволят окупить затраты на проектирование, разработку и постройку необходимого парка ВС, но и будут способствовать снижению себестоимости эксплуатации, а следовательно, и дальнейшему увеличению объёма пассажирских перевозок. Поэтому в последнее время идея создания широкофюзеляжных дальнемагистральных ВС большой пассажировместимости, двух- и трехпалубных, нашла применение у таких гигантов авиационной промышленности, как Boeing и Airbus. Если аэропорты регионального масштаба способны обойтись узкофюзеляжными ВС с небольшой пассажировместимостью, то для крупных европейских, американских и даже российских аэропортов проблема уменьшения их пропускной способности является насущной и требует решения еще на уровне проектирования ВС, обслуживающих такие аэропорты.

Как показывает практика увеличивать пассажировместимость можно тремя способами:

- увеличением длины фюзеляжа;
- увеличением количества пассажирских мест в поперечном сечении;
- одновременным увеличением и длины фюзеляжа, и количества пассажирских мест в поперечном сечении.

Увеличением длины фюзеляжа, при сохранении постоянного количества кресел в поперечном сечении, можно достичь значительного повышения пассажировместимости. Наглядным примером этому служат самолёты таких авиационных фирм как Airbus и Boeing, но постоянное увеличение длины фюзеляжа в конечном итоге вступило в противоречие с инфраструктурой современных аэропортов. Основным ограничением, которое необходимо выполнить при увеличении длины фюзеляжа (самолёта), является ограничение по длине терминальной конфигурации. Увеличения количества пассажирских мест в поперечном сечении можно достичь либо за счёт увеличения количества продольных проходов от трёх и выше, при сохранении одной пассажирской

палубы, либо за счёт создания двух пассажирских палуб. И тот, и другой способ приведёт к трансформации формы поперечного сечения фюзеляжа в эллиптическую, горизонтальную или вертикальную восьмёрки. Например, в Boeing 747 вторая пассажирская палуба находится только в носовой части фюзеляжа и имеет один продольный проход.

Анализ известных проектно-конструкторских решений показал, что одним из важных аспектов, позволяющих сделать успешный образец ВС, является правильность решения задачи формирования облика фюзеляжа и выбор рациональных вариантов его внутренней компоновки с точки зрения размещения в нём пассажиров и грузов. Это определило актуальность задачи разработки научно-методического обеспечения для проведения комплексных исследований по выявлению рациональных конструктивно-компоновочных решений на базе математического моделирования с использованием ЭВМ и средств машинной графики. Многообразие схем и вариантов компоновочных решений не позволяет исследовать всю область реализуемых компоновок ВС обычными (не машинными) способами. В известных до настоящего времени работах вопросы автоматизированной компоновки ВС рассматриваются на уровне концепций построения компоновочных схем, или в них описываются конечные результаты применения отдельных компоновочных программ. Стоит отметить, что большинство систем автоматизации статичны и ориентированы на решение указанного класса задач с помощью использования строго ограниченного набора средств современных интегрированных CAD/CAM/CAE систем.

Список литературы

1. ***Мальчевский В.В.*** *Матрично- топологический метод синтеза схемы и компоновки самолета(опыт автоматизации творческой деятельности конструктора).-М.: Изд-во МАИ, 2011. – 356 с.*

2. ***Припадчев А.Д.*** *Определение оптимального парка воздушных судов.-*
М.: Академия Естествознания, 2009. – 240 с.

3. Проектирование, испытание и производство широкофюзеляжных пассажирских самолётов. Том 1. кн. 1. Проблемы проектирования. Г.В. Новожилов, Б.Н. Соколов. М.: Машиностроение, 1980. – 247 с.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ НА ПОСТРОЕНИЕ РАЗВЕРТКИ КОМБИНИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Ваншина Е.А., Ваншин В.В.
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,
г. Оренбург

В настоящее время на современных предприятиях существует необходимость в компетентных специалистах, способных к анализу и синтезу пространственных форм и отношений, обладающих развитым пространственным представлением и воображением, конструктивно-геометрическим мышлением, способных при разработке новых изделий и оборудования, технологических линий конструировать геометрические объекты (поверхности, кривые линии) с определенными параметрами, что обусловливает специальные требования к подготовке студентов технического профиля вуза при изучении графических дисциплин.

В результате освоения учебного материала дисциплины «Начертательная геометрия» студенты приобретают знания теоретических основ в области конструирования геометрических объектов и их зависимостей, умения решать инженерно-геометрические задачи, строить развертки поверхностей с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке, осваивают общие методы конструирования геометрических объектов.

С целью повышения эффективности процесса обучения приведем наглядный пример решения типовой задачи, связанной с построением развертки патрубка – комбинированной поверхности, применяемой при выполнении фасонных частей трубопроводов, проводящих устройств машин и механизмов (патрубков, переходов, насадок) и состоящей из плоских элементов (треугольников, многоугольников) и кривых поверхностей (в основном цилиндрических и конических).

Патрубок представляет собой отрезок трубы небольшой длины, присоединенный с помощью вальцовки, заклепки, сварки к трубопроводу, резервуару и другим конструкциям, служащий для подключения к ним трубопроводов и арматуры при различных ответвлениях от основной магистрали трубопровода.

Любая поверхность, как известно, рассматривается как гибкая, нерастяжимая пленка, поэтому ее можно путем изгибания совместить с плоскостью. Если при этом отсек поверхности совмещается с плоскостью без разрывов и склеивания, то такая поверхность является развертывающейся, а полученную таким образом плоскую фигуру называют ее разверткой. Соответственно поверхности, которые не могут быть совмещены с плоскостью без разрывов и склеивания, – неразвертываемые, и теоретически они не имеют своей развертки. Поэтому существует лишь условное решение задачи по построению разверток таких поверхностей.

При изготовлении неразвертываемой поверхности из листового материала приходится ее не только изгибать, но также сжимать и растягивать определенные участки листа.

Общий метод решения задачи на построение условной развертки неразвертываемой поверхности заключается в том, что отсеки заданной поверхности аппроксимируются отсеками развертывающихся поверхностей – гранными, цилиндрическими или коническими.

Метод аппроксимации заключается в том, что заданная неразвертывающаяся поверхность разбивается на некоторые отсеки, каждый из которых заменяется отсеком кривой развертывающейся поверхности. Совокупность всех отсеков развертывающихся поверхностей – это обвод поверхности. С помощью способа треугольников – триангуляции (аппроксимации геометрической поверхности треугольниками), который применяют для построения разверток прямолинейчатых неразвертываемых поверхностей, обвод заменяется обводом гранных поверхностей. Развертка гранных поверхностей, образующих обвод, принимается за условную развертку поверхности. При свертывании такой развертки, кроме изгибания, необходимо осуществить частичное растяжение или сжатие отдельных ее участков.

Рассмотрим решение задачи с применением этого графического метода на построение условной развертки патрубка с параллельными друг другу основаниями, плоский двукартинный чертеж которого показан на рисунке 1.

Прежде чем решать задачи такого типа необходимо определить геометрическую форму заданной комбинированной поверхности. На рисунке 1 поверхность патрубка задана прямоугольником с размерами сторон 20 и 100 мм, лежащим в горизонтальной плоскости проекций (π_1) (нижнее основание), и окружностью диаметром Ø 90 мм, расположенной параллельно плоскости π_1 (верхнее основание). Такая поверхность называется случайной, и развертка ее строится приближенно, так как на данной поверхности невозможно провести образующие, пересекающиеся в одной точке. Поэтому поверхность заменяется вписанным многогранником. Окружность, верхнее основание, делят на равное n-количество частей (например, 12), соответствующие точки деления соединяют прямыми – образующими этой поверхности, с точками прямоугольного нижнего основания. Треугольники, расположенные между двумя парами образующих, не являются плоскими, так как хорды, стягивающие дуги окружности, не лежат в одной плоскости. Таким образом, вся поверхность приближенно заменена треугольниками (кроме прямоугольного нижнего основания).

Определив натуральные величины всех треугольников и последовательно пристроив их друг к другу, строят развертку поверхности. Через полученные точки оснований треугольников проводят плавные кривые линии, а вершины соединяют прямыми линиями.

Определение натуральных величин линий поверхности – образующих и диагоналей, обозначенных характерными очерковыми точками *A, B, C, D, E, F, G, H,* принадлежащими данной геометрической фигуре, выполняется методом прямоугольного треугольника.

Построение развертки поверхности начинают с вычерчивания отрезка *AB* фронтально-проецирующей прямой, натуральная величина которого – это его горизонтальная проекция A_1B_1. Далее необходимо построить точку *C*. Для этого вначале определяют на фронтальной проекции натуральную величину отрезка *AC* (и равного ему отрезка *=BC*) *методом прямоугольного треугольника*, который заключатся в том, что от проекции точки $A_2(=B_2)$ откладывают перпендикуляр к A_2C_2 $(=B_2C_2)$. На этом перпендикуляре откладывают разницу координат горизонтальных проекций точек A_1 и C_1 (B_1 и C_1) $\Delta Y=Y_A-Y_C$ $(=Y_C-Y_B)$. Соединяют полученную точку $A_0(=B_0)$ с проекцией точки C_2. Это биссектриса прямоугольного треугольника A_0C_2 $(=B_0C_2)$ и будет являться натуральной величиной отрезка *AC (=BC)*. На развертке строят через точку *A* окружность с радиусом, равным A_0C_2 (точка *A* – центр окружности), затем от точки *B* – окружность с радиусом, равным B_0C_2. Пересечение дуг этих окружностей засечками дает точку *C*. Таким образом строится треугольник ΔABC. Необходимо отметить симметричность поверхности на горизонтальной проекции π_1. Ось симметрии делит треугольник ΔABC пополам, поэтому порядок построения точек *H* и *G* аналогичен построению точек *1, 2, F, 3, 4, G*. Затем строят точку *F*. Для этого через точку *C* проводят окружность, радиус которой равен $2\pi r/4 = 2x3.14x45/4 = 282.6/4 = 70.65$ мм, что является ¼ части окружности *CHGF* (длина окружности $c=2\pi r$). Через точку *A* строят окружность с радиусом, равным натуральной величине отрезка *AF* – это A_0F_2, найденной предварительно по методу прямоугольного треугольника на фронтальной проекции. (Для этого через точку A_2 строят перпендикуляр к A_2F_2, на нем откладывают разницу координат точек A_1 и F_1: $\Delta Y=Y_F-Y_A$; соединяют A_0 с точкой F_2). Пересечение дуг этих окружностей засечками даст точку *F*. Далее находят точку *D* на пересечении двух дуг окружностей: первой – от точки *A* с радиусом, равным A_1D_1, так как отрезок *AD* профильно-проецирующей прямой проецируется в натуральную величину и на горизонтальную π_1 и на фронтальную плоскости проекции π_2, второй – с центром в точке *F* и радиусом, равным натуральной величине отрезка D_0F_2. Соединяя точки, строят треугольник ΔAFD (симметричный треугольнику ΔBHE). Далее находят точку *G* на пересечении засечками двух дуг окружностей: первой – от точки *F* с радиусом, равным $2\pi r/4 = 2x3.14x45/4 = 282.6/4 = 70.65$ мм (¼ часть окружности), второй – с центром в точке *D* и радиусом, равным натуральной величине отрезка D_0G_2. Затем необходимо построить кривую линию *CHGF*. Для этого необходимо разделить окружность $C_1H_1G_1F_1$ на 12 равных частей, обозначить точки, лежащие на линии C_1F_1, как 1_1 и 2_1, а на линии F_1G_1 – как 3_1 и 4_1.

Точка 1 является результатом пересечения двух дуг окружностей: первой – от точки *C* с радиусом, равным $2\pi r/12 = 2x3.14x45/12 = 282.6/12=23.55$ мм (1/12 часть окружности), второй – с центром в точке *A* и радиусом, равным натуральной величине отрезка A_01_2. Точка *2* находится на пересечении двух дуг окружностей: первой – от точки *F* с радиусом, равным $2\pi r/12 = 2x3.14x45/12 = 282.6/12 = 23.55$ мм (1/12 часть окружности), второй – с центром в точке А и радиусом, равным натуральной величине отрезка A_02_2. Соединяют плавной

линией полученные точки *C12F*. Аналогично строят кривую *F34G*. Необходимо также построить точку *D* на пересечении двух дуг окружностей: первой – от точки *G* с радиусом, равным натуральной величине D_0G_2, второй – с центром в точке *E* и радиусом, равным натуральной величине отрезка E_1D_1. Таким образом построен Δ*GED*. Далее определяется точка *A* на пересечении двух дуг окружностей: первой – от точки *B* с радиусом, равным натуральной величине A_1B_1, второй – с центром в точке *D* и радиусом, равным натуральной величине отрезка A_1D_1. Построенная методом аппроксимации условная развертка комбинированной поверхности проиллюстрирована на рисунке 2.

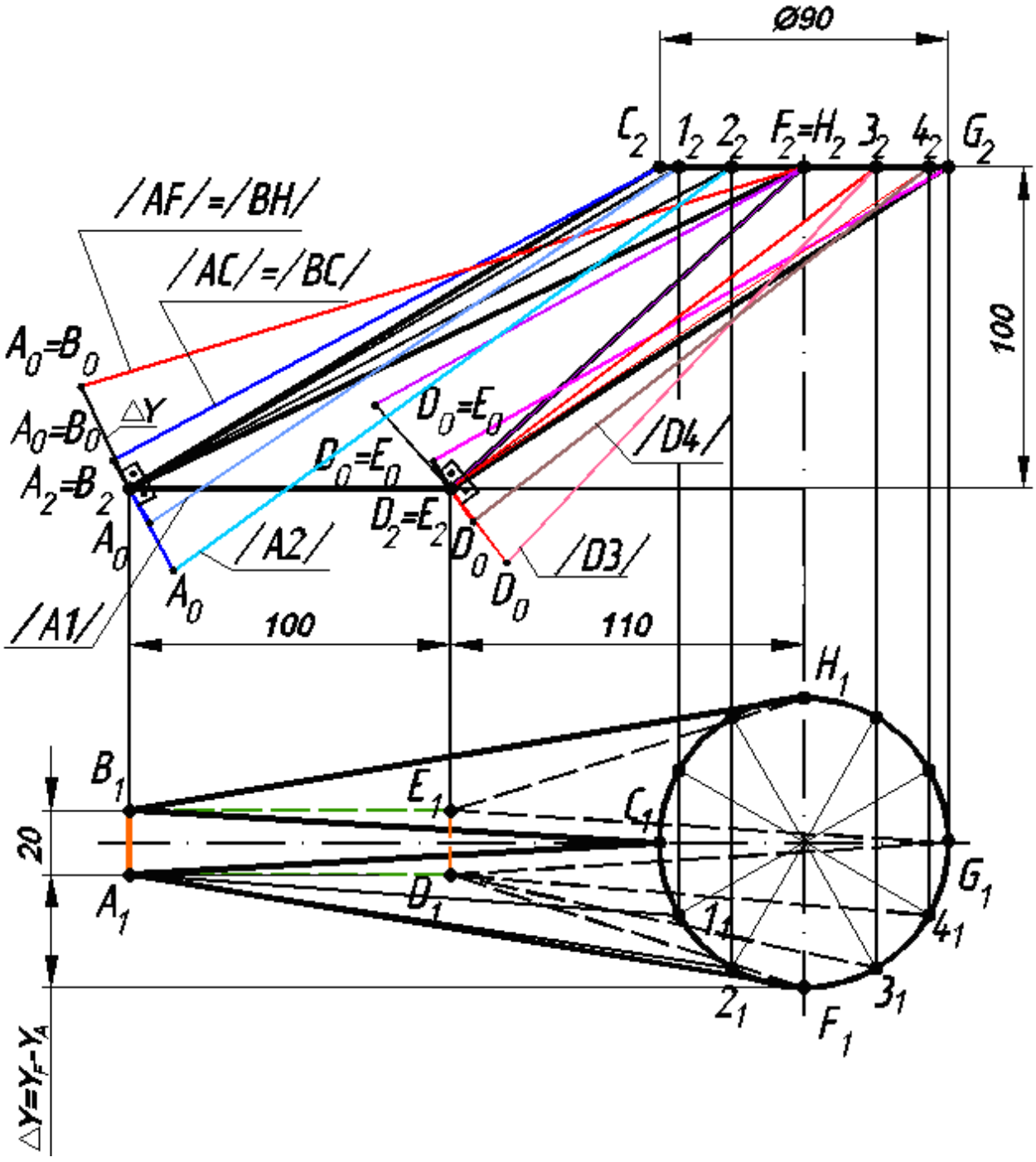


Рисунок 1 – Двукартинный плоский чертеж патрубка

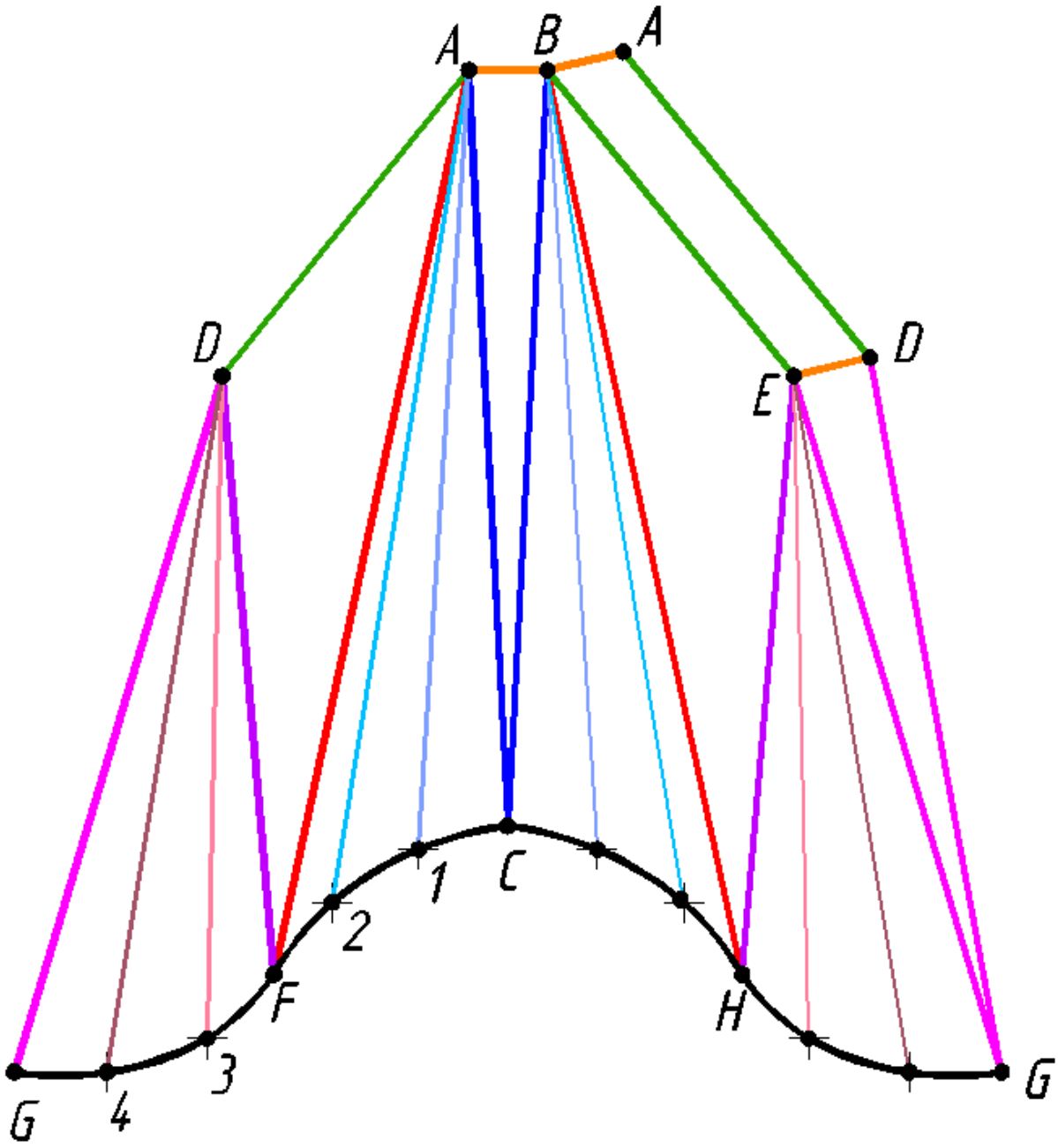


Рисунок 2 – Построение условной развертки патрубка

Таким образом, приведенный нами наглядный пример решения типовой инженерно-технической задачи, связанной с графическим построением условной развертки комбинированной неразвертывающейся поверхности – патрубка, способствует повышению эффективности процесса обучения студентов технического профиля при изучении раздела «Развертка поверхностей» дисциплины «Начертательная геометрия» и позволит им приобрести более глубокие знания в области конструирования геометрических объектов, а также умения применять методы построения разверток различных поверхностей с нанесением элементов конструкции на развертке и свертке при решении различных производственных задач в своей будущей профессиональной деятельности в области техники и технологии, в том числе в сфере трубопроводного производства.

Список литературы

*1. **Гордон, В. О.** Курс начертательной геометрии : Учеб. пособие для втузов / В. О. Гордон, М. А. Семенцов-Огиевский; Под ред. В.О. Гордона (24 изд. – ред. Ю.Б. Иванов). – 27-е изд., стер. – М. : Высш. шк., 2007. – 272 с. – ISBN 5-06-003518-2.*

*2. **Фролов, С. А.** Начертательная геометрия : учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии / С. А. Фролов . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 286 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-001849-2.*

*3. **Горельская, Л. В.** Начертательная геометрия : учебное пособие по курсу «Начертательная геометрия» / Л. В. Горельская, А. В. Кострюков, С. И. Павлов; Оренбургский гос. ун-т. – 4-е изд., перераб. и доп. – Оренбург : ОГУ, 2011. – 122 с. – ISBN 978-5-7410-1132-4.*

*4. **Гущин, Л. Я.** Электронное учебно-методическое пособие «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» [Электронный ресурс] / Л. Я. Гущин, Е. А. Ваншина. – Электрон. гиперссыл. учебн. пособ. (13Мб). – Зарег. в ОФАП ФГНУ ГКЦИТ Федер. агентства по образованию 26.02.2008. Свид-во об отрасл. рег. разраб. №10081. – Москва, 2008. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-7410-0742-6.*

*5. **Таланов, Е. В.** Построение разверток комбинированных поверхностей: методические указания / Е. В. Таланов, Н. Ю. Смирнов, А. А. Мельников; Иван.гос.хим.-технол.ун-т. – Иваново : ГОУ ВПО «ИГХТУ», 2007. – 24 с.*

6. ***Замятин, А. В.** Алгоритм построения развертки поверхностей [Электронный ресурс] : электронный научный журнал / А. В. Замятин, Е. А. Замятина // Инженерный вестник Дона. – 2012. – №4 (часть 2). – Режим доступа: http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4p2y2012/1233. – ISSN 2073-8633.*

АНАЛИЗ ПРОВЕДЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ОЛИМПИАД ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ

Власов Ю.Л., Кудина Л.И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Студентов, обучающихся в ВУЗе, можно условно разделить на несколько групп, одну из которых составляют очень хорошо успевающие студенты. Но они вынуждены подстраиваться под «среднего» студента, и не могут полностью раскрыться на занятиях. Назревает необходимость в том, чтобы преподаватель предлагал некоторым обучаемым дополнительные задания повышенной сложности, которые студенты осваивали бы в большей степени самостоятельно.

Самым способным студентам предлагается участвовать на предметных олимпиадах. Если студент хочет хорошо выступить на олимпиаде, то он должен хорошо подготовиться к этому, т.е. решить как можно большее количество заданий самостоятельно.

С помощью предметных олимпиад происходит активизация познавательной деятельности студента:

- студент общается с интересными людьми, причем как со своими сверстниками, так и с преподавателями;
- студент стремиться овладеть большим количеством знаний и умений и применить их на практике, чему способствует соревновательный дух проведенных олимпиад;
- студент более детально прорабатывает изучаемые вопросы, учится анализировать и, таким образом, раскрывает свои способности.

В рамках научно-методической работы кафедрой теоретической механики дважды в год проводятся внутривузовские олимпиады по теоретической механике, в которых принимают участие студенты технических специальностей и направлений.

В таблицах 1-4 представлены результаты четырех олимпиад по теоретической механике.

Буквы в номерах задач в таблицах обозначают раздел дисциплины: С – статика; К – кинематика; Д – динамика.

Максимально возможное количество баллов определялось произведением числа представленных решений на балл за данную задачу.

Средний балл рассчитывался по формуле:

$$\text{Средний балл} = \frac{\text{Общее количество баллов}}{\text{Число представленных решений}}.$$

Коэффициент сложности задачи определяется по формуле:

$$K = 1 - \frac{\text{Средний балл}}{\text{Балл}} = 1 - \frac{\text{Общее количество баллов}}{\text{Максимально возможное количество баллов}}.$$

Таблица 3 – Анализ результатов решения задач олимпиады «Весна–2012»

Номер задачи	*Балл*	*Число представленных решений*	*Максимально возможное количество баллов*	*Общее количество полученных баллов*	*Средний балл*	*Коэффициент сложности задачи*
С1	*5*	*12*	*60*	*50*	*4,17*	*0,166*
С2	*10*	*8*	*80*	*30*	*3,00*	*0,700*
К1	*5*	*9*	*45*	*35*	*3,89*	*0,222*
К2	*10*	*5*	*50*	*30*	*6,00*	*0,400*
Д1	*5*	*11*	*55*	*30*	*2,73*	*0,454*
Д2	*10*	*8*	*80*	*21*	*2,63*	*0,737*
Д3	*15*	*3*	*45*	*5*	*1,67*	*0,889*

Таблица 4 – Анализ результатов решения задач олимпиады «Осень – 2012»

Номер задачи	*Балл*	*Число представленных решений*	*Максимально возможное количество баллов*	*Общее количество полученных баллов*	*Средний балл*	*Коэффициент сложности задачи*
С1	*5*	*14*	*70*	*45*	*3,21*	*0,357*
С2	*10*	*9*	*90*	*25*	*2,78*	*0,722*
К1	*5*	*10*	*50*	*20*	*2,00*	*0,600*
К2	*15*	*6*	*90*	*40*	*6,67*	*0,555*
Д1	*5*	*8*	*40*	*6*	*0,75*	*0,85*
Д2	*10*	*3*	*30*	*5*	*1,67*	*0,833*
Д3	*15*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*

Таблица 1 – Анализ результатов решения задач олимпиады «Весна – 2013»

Номер задачи	*Балл*	*Число представленных решений*	*Максимально возможное количество баллов*	*Общее количество полученных баллов*	*Средний балл*	*Коэффициент сложности задачи*
С1	*5*	*14*	*70*	*38*	*2,71*	*0,458*
С2	*10*	*11*	*110*	*62*	*5,64*	*0,436*
К1	*10*	*8*	*80*	*14*	*1,75*	*0,825*
К2	*10*	*6*	*60*	*15*	*2,5*	*0,750*
Д1	*15*	*2*	*30*	*6*	*3*	*0,800*
Д2	*10*	*4*	*40*	*5*	*1,25*	*0,875*
Д3	*20*	*0*	*0*	*0*	*0*	*1*

Таблица 2 – Анализ результатов решения задач олимпиады «Осень – 2013»

Номер задачи	*Балл*	*Число представленных решений*	*Максимально возможное количество баллов*	*Общее количество полученных баллов*	*Средний балл*	*Коэффициент сложности задачи*
С1	*8*	*22*	*176*	*101*	*4,59*	*0,426*
С2	*10*	*21*	*210*	*116*	*5,52*	*0,448*
К1	*10*	*11*	*110*	*40*	*3,64*	*0,636*
К2	*15*	*10*	*150*	*20*	*2,00*	*0,800*
Д1	*10*	*8*	*80*	*35*	*4,38*	*0,562*
Д2	*15*	*3*	*45*	*8*	*2,67*	*0,822*
Д3	*15*	*5*	*75*	*5*	*1*	*0,933*

Самые большие трудности, вызывали задачи по динамике. Это объясняется тем, что динамика – это заключительный раздел теоретической механики и студенты либо не проходили темы, по которым представлены задачи, либо не полностью усвоили.

Самые высокие результаты студенты показывают при решении задач по статике, что не удивительно. Большинство преподавателей считают именно этот раздел теоретической механики наиболее простым, как с точки зрения механики, так и математики.

В таблице 5 представлено количество студентов, принявших участие в олимпиаде от каждого факультета.

Таблица 5 – Количество студентов, принявших участие в олимпиаде

Факультет (институт)	*Кол-во студентов, принявших участие в олимпиаде*			
	Весна–2012	*Осень - 2012*	*Весна–2013*	*Осень - 2013*
Архитектурно-строительный факультет	*5*	*8*	*12*	*17*
Аэрокосмический институт	*3*	*1*	*3*	*3*
Транспортный факультет	*5*	*7*	*4*	*4*
Электроэнергетический факультет	*3*	*6*	*3*	*4*
Факультет биотехнологий и пищевой инженерии	*0*	*2*	*0*	*1*
Факультет информационных технологий	*0*	*1*	*0*	*1*

Самыми активными участниками олимпиад по теоретической механике являются студенты архитектурно-строительного и транспортного факультетов.

Преподавателям остальных факультетов рекомендуется обратить более пристальное внимание на самостоятельную активизацию познавательной деятельности студентов.

Таким образом, при самостоятельном освоении курса теоретической механики, как в сокращенном объеме, так и при углубленном изучении, наибольшие трудности возникают при изучении динамики. Это связано с более трудными математическими выкладками в частности, со составлением и решением дифференциальных уравнений. Поэтому, уже при изучении математики и математического анализа, на это следует обратить самое пристальное внимание.

Полученный анализ результатов показывает, что участие студентов в различных турах олимпиад позволяет повысить качество преподавания теоретической механики, прививает интерес студентов к самостоятельной работе и открывает в дальнейшем им путь в науку и любовь к творческой деятельности.

Список литературы

1 ***Власов Ю.Л.*** *Предметные олимпиады как фактор самостоятельной активизации познавательной деятельности студентов / Ю.Л. Власов, Л.И. Кудина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методичес-кой конференции; Оренбургский гос. ун-т. –Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. С 599-602. ISBN 978-5-4417-0161-7.*

2 ***Гаврилов А.А.,*** *Автоматизирование формирования заданий для самостоятельной работы студентов на примере задач по разделу «Динамика системы» дисциплины «Теоретическая механика» / А. А. Гаврилов, Н.А. Морозов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием); Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013 - С.603-607. ISBN 978-5-4417-0161-7.*

3 ***Куча, Г.В.*** *Пилотный проект, используемый при подготовке бакалавров транспортного факультета / Г. В. Куча, И. И. Мосалева, А. А. Гаврилов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием); Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. — С.624-629. ISBN 978-5-4417-0161-7.*

К ВОПРОСУ РАСЧЕТА ТОНКОСТЕННЫХ КЛЕЕНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Власов Ю.Л. Кудина Л.И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Широкое применение различных сплавов и композитных материалов при производстве летательных аппаратов обозначило существенную роль в период эксплуатации процессов квазихрупкого разрушения конструкций, т.е. разрушения путем распространения трещин. Начальные повреждения существуют в элементах конструкций как дефект материала, образуются при производстве и сборке конструкции, возникают во время эксплуатации или натурных испытаний конструкции в виде усталостных трещин, которые начинаются около технологических или конструктивных концентраторов напряжений.

Развитие методов линейной механики разрушения и их практическое использование при проектировании создали предпосылки появления надежных, безопасных и экономичных конструкций в авиа и ракетостроении. Новым подходом в определении срока службы конструкции является принцип безопасных повреждений, с помощью которого можно эксплуатировать летательный аппарат до появления трещин в силовых элементах и при этом гарантировать надежность в процессе эксплуатации.

Данный принцип основан на предположении, что во время эксплуатации в конструкции присутствуют трещины, размер которых меньше или равен минимально обнаруживаемой средствами неразрушающего контроля. Необходимо уже на стадии проектирования летательного аппарата предусмотреть, чтобы повреждение, существующее в элементе конструкции, независимо от его характера не привело к катастрофическому разрушению от действия однократной высокой нагрузки или низких, но часто повторяющихся нагрузок. При этом сочетание конструктивных особенностей, свойств материалов и уровней допускаемых напряжений должно обеспечить медленный рост и большой предельный размер повреждений. Методы, качество и периодичность осмотров должны способствовать обнаружению повреждения, до того как оно достигнет опасного размера и распространится на жизненно важные элементы конструкции. Данный принцип позволяет обеспечивать безопасность при появлении даже ранних случайных трещин неусталостного происхождения.

Задача определения остаточной прочности и долговечности клееных элементов конструкций появилась в связи с широким использованием клеевых соединений в авиакосмической технике. Для локализации и предотвращения хрупкого разрушения конструкций в период эксплуатации, и для ремонта поврежденных элементов в авиакосмической технике в последние годы активно используются приклеенные или клееклепаные подкрепляющие элементы - широкие ремонтные накладки и узкие стопоры трещин, в том числе и из конструкционных материалов.

Повышенный интерес к клеевым соединениям объясняется рядом преимуществ, которыми они обладают по сравнению с другими, например, заклепочными и сварными. Замена заклепочных соединений клеевыми позволяет значительно снизить вес конструкции и получить немалый экономический эффект. Склеивание улучшает аэродинамические характеристики поверхностей, снижает стоимость производства, а также повышает технические свойства конструкций, к которым относятся стойкость к коррозионному растрескиванию и усталостная прочность. Как следствие снижаются расходы по техническому обслуживанию, и увеличивается срок эксплуатации.

Особую актуальность приобрели клеевые соединения элементов конструкций в связи с началом использования в авиа и ракетостроении композитных материалов, обладающих повышенной жесткостью и удельной прочностью в выбранном направлении. Это обеспечивает высокую эффективность использования композитных материалов в конструкциях, где снижение веса имеет решающее значение. Использование конструкционных материалов, для которых применение стандартных механических крепежных элементов не обеспечивает требуемой прочности, способствовало быстрому развитию технологии склеивания, усложнению конструкций с клеевыми и клеемеханическими соединениями, а также совершенствованию расчетных моделей, позволяющих оценить их напряженно-деформированное состояние.

Анализ сложных проектируемых элементов конструкции ракетной техники с точки зрения безопасности повреждений не позволяет проводить испытания для каждого повреждения и каждой конфигурации. Для большинства элементов конструкции единственным экономически возможным способом проверить критерий безопасных повреждений в процессе проектирования можно только методами математического моделирования.

При создании авиа и ракетной техники и доработке конструкций важную роль играют натурные испытания, одна из основных целей которых - выявление трещиноопасных зон. Зоны с повреждениями требуют особого внимания и контроль за распространением трещин в процессе испытаний. Измерение параметров, определяющих степень опасности состояния поврежденной конструкции при нагружении, дает возможность прогнозировать поведение испытываемого объекта и принимать решение о остановке испытаний и ремонте или доработке конструкции. Прогнозирование остаточной прочности и роста трещины основано на понятии коэффициента интенсивности напряжений в вершине трещины. Для его определения на основе данных, полученных во время проведения эксперимента, необходимо разработать соответствующие методы.

Большой интерес представляет оценка долговечности конструктивных элементов в условиях нерегулярного и регулярного периодического нагружения при наличии трещин. Время роста появившейся усталостной трещины или существовавшего дефекта до критического размера, как правило, составляет значительную часть времени работы конструкции. Поэтому, не менее важное значение, кроме исследования фазы возникновения трещины и

определения ее критического размера, имеет изучение процесса роста трещин и влияния на него различных технологических и конструктивных параметров.

Начальным этапом для расчета остаточной прочности и долговечности составного элемента конструкции с повреждением является анализ распределения напряжений и деформаций. Поэтому актуальной проблемой для задач проектирования и испытания конструкций авиа и ракетной техники является разработка эффективных расчетных и расчетно-экспериментальных методов определения напряженно деформируемого состояния плоских многослойных клееных элементов из изотропных и анизотропных материалов весьма.

Разрушение композитного материала - одна из наиболее сложных областей механики деформируемого твердого тела. Применение методов теории упругости и линейной механики разрушения к этим материалам усложнено, в основном, из-за анизотропии и неоднородности структуры конструкционных материалов. Но существует ряд подходов, в которых с некоторыми допущениями, разрушение конструкционных материалов можно согласовать с подходами линейной механики разрушения.

Предложенный С. Поу деформационный критерий разрушения волокон перед вершиной трещины в слоях, несущих основную нагрузку, позволяет определять критический коэффициент интенсивности напряжений для трещины в композитном материале любой толщины и укладки по характеристикам разрушения для однонаправленного материала, за исключением случаев расщепления и расслоения материала.

В тонкостенных конструкциях для предотвращения развития трещин используются стопоры трещин, ребра жесткости, широкие накладки, присоединенные с помощью заклепок, точечной сварки или клеевым соединением. В хорошо спроектированных бездефектных конструкциях использование комбинированных соединений (клеемеханических, клеесварных) не дает какого-нибудь существенного преимущества по сравнению с клеевым соединением. Однако механический крепеж, при разрушении адгезионного слоя, может сдерживать или даже предотвращать развитие дефекта.

Важно, чтобы при анализе механики клееных конструкций, предлагаемая модель клеевого соединения должна быть достаточно простой с математической точки зрения и в то же время достаточно реалистичной с точки зрения физической интерпретации.

Простейшей моделью клеевого соединения являются жестко соединенные упругие мембраны. Предполагается, что в этой модели толщина клеевого слоя равна нулю, и распределением напряжений по толщине слоев можно пренебречь. Если не учитывать толщину и податливость клеевого слоя, то это может привести к незначительным контактным напряжениям внутри области склеивания и высокой концентрации касательных напряжений вдоль границы, и, как следствие, к неоправданно заниженной расчетной предельной нагрузке.

Другая модель конструкции может рассматриваться как неоднородная среда, в которой клеевой слой и слои склеиваемого материала, представляют собой трехмерное деформируемое множество. Данная модель может

применяться только для простейших геометрических конструкций из-за сложности математического аппарата, необходимого для ее описания.

Во многих работах, посвященных клеевым соединениям, используются модели, занимающие среднее положение между ранее указанными моделями и отличаются различной степенью приближений и упрощений. Например, существует получившая широкое распространение модель, в которой элементы клеевого соединения представлены в виде мембран, соединенных клеевым слоем конечной толщины, работающим только на сдвиг.

К.Арин и Т. Свифт на основе решения задачи о действии сосредоточенной силы в бесконечной ортотропной и изотропной пластине с прямолинейным разрезом и с использованием модели контакта по линии провели обширные расчетные и расчетно-экспериментальные исследования для пластин с трещинами и приклеенными узкими ребрами.

В.Н. Максименко и В.Н. Павшок методом интегральных уравнений решили задачи о деформировании бесконечной пластины с криволинейными трещинами, отверстиями и произвольно расположенными приклеенными и клееклелаными стопорами трещин. Они исследовали влияние на остаточную прочность поврежденной панели: жесткостных параметров элементов, размеров и взаимного расположения трещины, отверстия, подкрепления; упруго-пластического поведения материалов клея и заклепок; частичного повреждения клеевого слоя, разрыва подкрепляющего элемента, заклепок.

Для торможения образовавшихся в тонкостенной конструкции трещин вместе с одномерными подкрепляющими элементами используются широкие приклеенные или клееклепаные накладки из высокопрочных конструкционных материалов, которые устанавливаются во время ремонта конструкции. Эти ремонтные мероприятия представляют собой довольно эффективное средство усиления листовых элементов конструкций с концентраторами напряжений и блокирования трещин. Р.Джонс и Р. Кэллинан провели обширные исследования в этом направлении, используя для расчетов метод конечных элементов и подход, разработанный ранее Р. Митчеллом, Р. Вули, Д. Чивирутом, который позволяет учитывать линейное изменение касательных напряжений по толщине клееной конструкции. Аналогичные задачи методом конечного элемента для случая кругового выреза или прямолинейной трещины, металлической или композитной накладки, клеевого или клеемеханического способа присоединения решали Т.К. Бегеев, Н.С. Галкина и В.И. Гришин. Р. Чандра с соавторами рассмотрел проблему численного и экспериментального определения коэффициента интенсивности напряжений в вершинах трещины, подкрепленной накладкой, а также исследовал закономерности роста трещины при нагружении, имитирующим спектр полетных нагрузок. Д. Картрайт, А. Юнг, Г. Доурик, и Д. Рук определяли аналитическим способом коэффициент интенсивности напряжений в вершинах прямолинейной трещины в изотропной пластине, подкрепленной прямоугольной или эллиптической изотропной накладкой.

Многослойные клееные элементы конструкций находят широкое применение в авиа и ракетостроении. Это объясняется их более высокой

вязкостью разрушения по сравнению с монолитными элементами той же толщины. Например, материалы типа AJ10P (многослойные алюминиевые пластины, армированным органическими арамидными волокнами) или типа СИАЛ (стеклопластик и алюминий) обладают некоторыми уникальными свойствами. Они обладают хорошими статическими и усталостными характеристиками, особенно в направлении волокон. При этом для них применимы технологические процессы обработки традиционных металлических листовых материалов. Сильное замедление или прекращение роста трещин этих материалов объясняется тем, что позади движущейся в тонких алюминиевых листах вершины трещины, армирующие волокна остаются целыми и удерживают раскрытие трещины, а также снимают часть нагрузки с листов.

Ф. Эрдоган и К. Арин рассматривали слои как мембраны, соединенные склеивающим слоем конечной толщины, работающим только на сдвиг. В работе предложено аналитическое решение задачи для случая двухслойной панели с одной прямолинейной трещиной в металлическом слое и неповрежденным композитным слоем. М. Джесит и Ф. Эрдоган разработали две модели клеевого слоя. Одна приближенная в виде комбинации пружин, работающих на растяжение и сдвиг, другая континуальная, в которой не используются какие-либо упрощающие предположения. М. Ратвани предложил метод с учетом влияния изгибной жесткости слоев в зоне повреждения и провел исследования роста усталостной трещины в двухслойной клееной металлической панели.

На основании теоретических и экспериментальных исследований процесса роста усталостных трещин было установлено, что в общем случае плоского напряженного состояния определяющим параметром скорости роста трещины при циклическом нагружении, является соответствующее циклическое изменение коэффициентов интенсивности напряжений. Характер изменения нагрузок по времени может быть как регулярным, так и нерегулярным. Так как в большинстве случаев изменения напряжений носят случайный характер во времени, необходимо рассчитать длительность роста усталостной трещины под действием такого спектра нагружения.

Для определения статистических характеристик значений случайных нагрузок используют кривые их повторяемости, которые показывают вероятное число повторений нагрузки, равной или большей данной. Эти кривые получаются в результате соответствующих методик обработки действительных процессов измерения во времени нагрузок, замеренных на конструкциях.

Если известен закон изменения во времени эксплуатационных нагрузок, то необходимо использовать какой-нибудь метод подсчета циклов. Например, метод максимумов, экстремумов, размахов, полных циклов с различными видоизменениями. Наиболее широкое распространение для подсчета числа циклов получили метод полных циклов и метод дождя.

Распространение усталостной трещины под действием нерегулярных нагрузок в элементах конструкций прогнозируется интегрированием зависимостей, связывающих скорость роста трещины и параметры цикла изменения

коэффициента интенсивности напряжений, которые представляются кинетической диаграммой усталостного разрушения материала. Предложено много способов аналитического представления кинетических диаграмм, среди них наиболее известны формулы Р. Формана, П. Пэриса, Г.П. Черепанова и др. Они подразделяются на теоретические и эмпирические. Отличаются числом учитываемых физико-механических констант материала и вводимых эмпирических параметров, и имеют различные области применимости. В первом случае интегрирование производится по каждому циклу нагрузки с использованием различных моделей замедления и требует значительных вычислительных затрат, разработки алгоритмов и программ расчета коэффициента интенсивности напряжений, но более достоверно описывает процесс разрушения. Во втором случае внешние нагрузки приводятся к эквивалентному пульсирующему циклу по повреждаемости с последующим интегрированием, что дает большие погрешности в прогнозировании роста трещины, но значительно снижает трудоемкость работ.

Можно сделать вывод, что задачи определения напряженного деформируемого состояния, остаточной прочности и остаточной долговечности клееных конструкций исследовались различными методами многими авторами в различных постановках вопроса. Однако, работы, в которых разрабатывались методики расчета для анизотропных клееных многослойных пластин с трещинами или однослойных, подкрепленных двумерными подкрепляющими элементами, практически отсутствуют. Разработка методики решения таких задач и исследование влияния геометрических и жесткостных характеристик конструкции, различных способов присоединения листов на напряженно-деформируемое состояние, остаточную прочность, процесс роста трещин при циклических нагрузках представляется актуальной.

Список литературы

1 ***Берт, Ч.*** *Расчет пластин. Композиционные материалы. Т. 5. Анализ и проектирование конструкций / Ч. Берт. – М.: Машиностроение, 1978. – С. 154-209.*

2 ***Брушковский, А.Л., Брушковская И.Д.*** *Унификация приближенных методов расчета заклепочных и клееклепаных соединений / А.Л.Брушковский, И.Д. Брушковская // Вопросы механики деформируемого твердого тела. - 1983. - №4. – С. 5-10.*

3 ***Когаев В.П.*** *Расчеты на прочность при напряжениях переменных во времени. – М.: Машиностроение. 1977. – 324 с.*

4 ***Крысин В.Н.*** *Слоистые клееные конструкции в самолетостроении. – М.: Машиностроение, 1980. – 228 с.*

МОДУЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА»

Власов Ю.Л., Кудина Л.И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Одной из форм активизации самостоятельной деятельности студентов является внедрение в образовательный процесс новых методов обучения. Одним из таких методов является модульная технология, которая выступает как средство практического внедрения педагогической науки, переводящее научные положения на язык практических педагогических действий.

С целью развития индивидуального творческого мышления студентов на основе ритмичной работы в течение семестра была предложена и разработана модульная технология обучения по дисциплине "Прикладные задачи динамики твердого тела", в которой функции педагога варьируются от информационно-контролирующей составляющей до консультативно-координирующей.

Сущность дидактического процесса на основе модульной технологии состоит в том, что содержание обучения структурируется в автономные организационно-методические блоки (модули). Содержание и объем модулей в свою очередь варьируются в зависимости от профильной и уровневой дифференциации обучающихся и дидактических целей. Такой подход позволяет создать условия для выбора индивидуальной траектории движения по учебному курсу.

На эффективность процесса обучения влияет множество факторов, прежде всего соответствие содержания обучения возможностям учащихся. Однако и при соблюдении этого условия в процессе изучения теоретической механики возникает много сложностей, в частности, из-за неумения студентов младших курсов выбирать оптимальные пути усвоения материала, неразвитости у них навыков самостоятельного познания.

Возможные пути преодоления возникающих проблем видятся в реализации принципа разносторонности методического консультирования:

- учебный материал представляется в модулях с использованием личных объяснительных методов, облегчающих усвоение информации;
- предлагаются различные методы и пути усвоения содержания обучения, которые обучающийся может выбирать свободно, либо, опираясь на свой личный опыт;
- осуществление необходимого методического консультирования преподавателя по организации процесса обучения. В качестве альтернативных решений могут выступать различные методы и организационные схемы обучения, которые наиболее подходят для усвоения пропорции конкретного содержания;
- свободный выбор преподавателем предложенных методов и организационных целей обучения, а также использование своих оригинальных методов и организационных схем;

- включение в содержание модуля используемых каждым конкретным преподавателем методов обучения, так как это создает условия для обмена опытом между педагогами, преподающими эквивалентные курсы или предметы.

Обязательным условием эффективности педагогического процесса является максимальная активность обучающегося, а также реализация преподавателем консультативно-координирующей функции на основе индивидуального подхода к каждому студенту. Использование модульной технологии обучения позволяет студенту самостоятельно организовать усвоение нового материала и приходить на каждую педагогическую встречу подготовленным, решая проблемные вопросы, участвуя в исследовательской деятельности и т.п.

Проектирование процесса преподавания теоретической механики в высшей школе на модульной основе позволяет:

- осуществлять в дидактическом единстве интеграцию и дифференциацию содержания обучения путем группировки проблемных модулей учебного материала в полном, сокращенном и углубленном вариантах, что помогает решить проблему уровневой и профильной дифференциации;

- использовать проблемные модули в качестве сценариев для создания педагогических программных средств;

- перенести акцент в работе преподавателя в сторону консультативно-координирующих функций управления познавательной деятельностью обучаемых;

- сокращать курс обучения без особого ущерба для полноты изложения и глубины усвоения учебного материала на основе адекватного комплекса методов и форм обучения.

Цель разработки модулей - расчленение содержания курса или каждой темы курса на компоненты в соответствии с профессиональными, педагогическими и дидактическими задачами, определение для всех компонентов целесообразных видов и форм обучения, согласование их во времени и интеграция в едином комплексе. С этой точки зрения обучающий модуль представляет собой интеграцию различных видов и форм обучения, подчиненных общей теме учебного курса или актуальной научно-технической проблеме. Границы модуля определяются установленной при его разработке совокупностью теоретических знаний, навыков и практических действий, необходимых будущим специалистам для постановки и решения научно-технических задач данного класса.

Технология проектирования модульных программ и модулей определяется следующими положениями:

- основой проектирования дидактических целей модульной программы и модулей служат соответствующие государственные образовательные стандарты и учебные планы по специальности;

- фундаментальная подготовка в ВУЗе для студентов технических направлений характеризуется целым рядом сложностей: поверхностным представлением о будущей специальности, сомнениями в правильности выбора

профессии, большим объемом научной разнородной информации. Поэтому целесообразно процессу обучения задавать контекст будущей профессиональной деятельности, что находит отражение в использовании модулей профессионально-прикладного характера. Проектирование содержания таких модулей возможно на базе существующих межпредметных и межкафедральных связей в ВУЗе, которые и являются еще одним условием использования технологии модульного обучения в процессе фундаментальной подготовки специалистов;

- увеличение доли времени, приходящегося на индивидуальную работу преподавателя со студентами, удельный вес которой особенно велик в технологии модульного обучения. Традиционное изложение вузовских курсов фундаментальных дисциплин носит информационный характер и характеризуется огромным объемом новой информации, усвоение которой, кроме всего прочего, затрудняется большой численностью студентов на лекциях. Модульное обучение позволяет избежать этих проблем путем использования разнообразных форм самостоятельной работы студентов, в том числе с модульными программами и модулями;

- соответствующие ГОСТы и учебные планы по специальности не диктуют жестких требований к объему содержания отдельных разделов дисциплины и последовательности их изложения и, тем самым, предоставляют возможность варьирования конкретных разделов дисциплин в аспекте содержания учебного материала и времени его изучения. Это оптимально реализуется в модульном обучении путем профильной и уровневой дифференциации содержания модулей.

На основании вышеизложенного весь курс теоретической механики разделен на модули, соответствующие основным разделам предмета: статика, кинематика, динамика (рисунок 1).

Основная задача первого модуля состоит в том, чтобы научить студента понимать основные законы и методы изучения движения отдельных точек и тел с тем, чтобы в дальнейшем применять кинематические методы при исследовании подвижности и мгновенной изменяемости различных конструкций и оборудования.

Для изучения кинематики студенты должны владеть основами дифференциального исчисления, правилами дифференцирования скалярных функций и вектор - функции скалярного аргумента.

Основная задача второго модуля состоит в том, чтобы научить студента производить операции с различными системами сил в пространстве и на плоскости с тем, чтобы в последствии применять полученные знания при изучении курсов прикладной механики, сопротивления материалов, строительной механики и ряда специальных дисциплин при определении реакций связей различных конструкций.

Для изучения статики студенты должны владеть основами векторной алгебры, начертательной и аналитической геометрии, иметь понятия об основных операциях над матрицами.

Основная задача третьего модуля состоит в том, чтобы научить студента пониманию основных законов движения тел, владению общими теоремами и принципами динамики с тем, чтобы применять полученные знания к динамическим расчетам оборудования, грамотному применению и эксплуатации различных машин и механизмов.

Для изучения динамики студенты должны владеть интегральным исчислением, знать криволинейные интегралы, иметь навыки интегрирования дифференциальных уравнений.

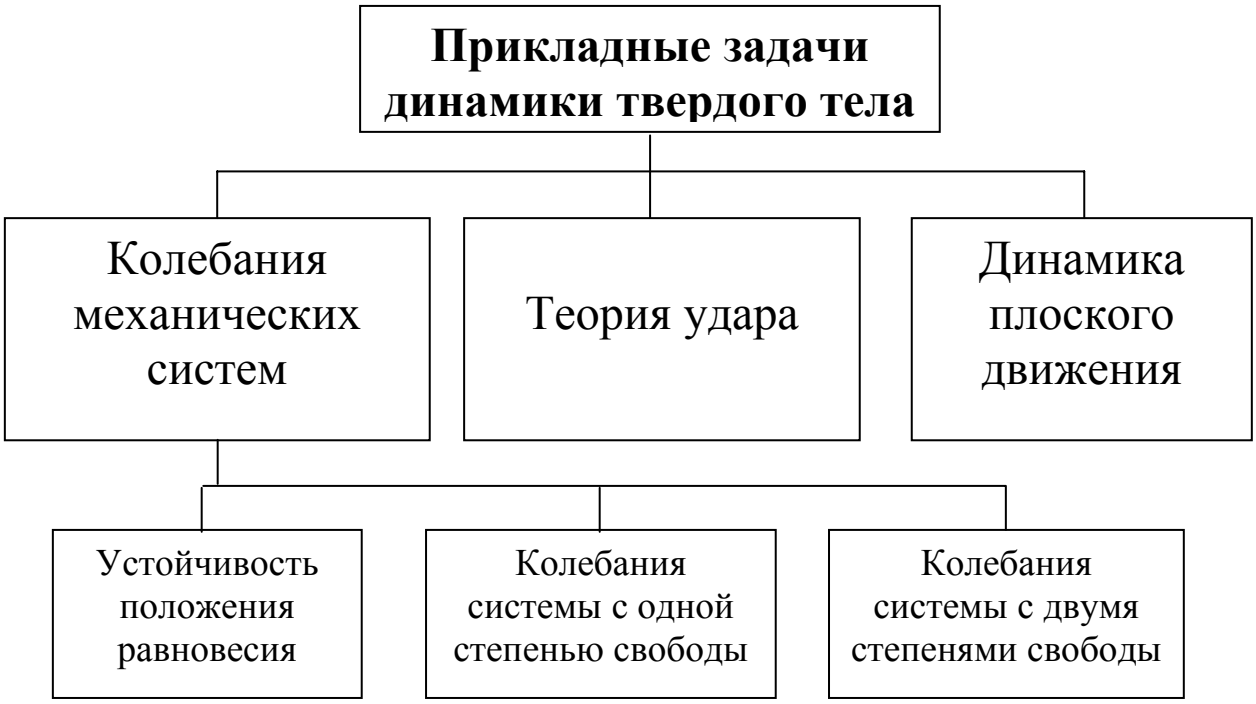


Рисунок 1 –Основные модули дисциплины

Каждый модуль обеспечивается необходимыми дидактическими и методическими материалами, перечнем основных понятий, навыков и умений, которые необходимо усвоить в ходе обучения. Такой перечень служит основой для составления программы предварительного контроля, который выполняется в виде специально разработанной системы тест-контроля, включающей в себя вопросы по всем модулям. В результате такого контроля студент не только получает оценку, но имеет возможность выяснить степень своих знаний, получить рекомендации по дополнительной проработке тех или иных вопросов. Внутри одного курса завершающая контрольная работа по окончании каждого модуля служит предварительным контролем для следующего.

Для каждого модуля сформирован набор справочных и иллюстративных материалов, который студент получает перед началом его изучения. Модуль снабжается списком рекомендуемой литературы. Каждый студент переходит от модуля к модулю по мере усвоения материала и проходит этапы текущего контроля независимо от своих товарищей.

Таким образом, модульное формирование курса дает возможность осуществлять перераспределение времени, отводимого учебным планом на его изучение, по отдельным видам учебного процесса, расширяет долю практических и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Список литературы

1 ***Власов Ю.Л.*** *Модульное обучение студентов транспортных направлений подготовки бакалавриата по дисциплине «Теоретическая механика / Ю.Л. Власов, Л.И. Кудина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбургский гос. ун-т. –Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. С 594-598.*

2 ***Гаврилов А.А.,*** *Автоматизирование формирования заданий для самостоятельной работы студентов на примере задач по разделу «Динамика системы» дисциплины «Теоретическая механика» / А. А. Гаврилов, Н.А. Морозов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием); Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013 - С.603-607*

3 ***Куча, Г.В.*** *Пилотный проект, используемый при подготовке бакалавров транспортного факультета / Г. В. Куча, И. И. Мосалева, А. А. Гаврилов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием); Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. — С.624-629. ISBN 978-5-4417-0161-7.*

РОЛЬ ЗНАНИЙ О КАЧЕСТВЕ В СТРУКТУРЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Воробьев А.Л., Лукоянов В.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Чтобы оценить чье-либо качество, надо иметь некоторую долю этого качества и в самом себе.

У. Шекспир

Россия, являясь самой большой по площади страной в мире, имеет практически все известные на сегодняшний день природные ресурсы. Однако большая часть из этих ресурсов перерабатывается и превращается в товар в других странах, которые возвращают его обратно по завышенным ценам, а та продукция, которая производится на территории России обладает низкой конкурентной способностью из-за своего плохого качества. К примеру, выдвижение Японии (которая не богата полезными ископаемыми) в ряд экономических сверхдержав в решающей степени явилось результатом революции в сфере производства высококачественных товаров [1].

Естественно, что даже очень успешный опыт одной страны не может быть использован другими один к одному без соответствующей адаптации. В то же время существуют общие закономерности развития, одной из которых является всеобщая грамотность членов цивилизованного общества в вопросах качества [2].

При этом всеобщая грамотность членов общества — потребителей и производителей продукции и услуг — в вопросах качества является одним из условий высокого уровня жизни общества. Знания о нормах и правилах качества делают потребителя активным двигателем повышения этого самого качества приобретаемой им продукции и получаемых услуг, что наиболее полно проявляется в условиях насыщенного рынка. Знания о средствах и методах обеспечения качества создают производителю предпосылки для удовлетворения потребностей потребителя и, как следствие, достижения успеха в конкурентной борьбе [3].

Достижение такой грамотности осуществляется эффективной системой обучения вопросам качества каждого - от руководителей государства до студентов и школьников, посещающих учебные заведения. Столь пристальное внимание к образованию в области качества вызвано объективными факторами: проблемы экономической безопасности страны не могут обсуждаться вне анализа современных тенденций развития науки о качестве и ее перспектив [4].

Естественно, что любой будущий инженер может получить минимум знаний о современных методах управления качеством из различных литературных источников. Однако более перспективным представляется введение соответствующих дисциплин на курсах по повышению квалификации, переподготовки кадров, а также в средних и высших учебных заведениях,

выпускники которых будут задействованы в выпуске конкурентоспособной продукции и оказанию высококачественных услуг.

Кроме того, управление качеством на предприятии является одним из факторов успеха в условиях рыночной экономики. Изучение и решение проблем качества является актуальнейшей задачей национального масштаба в области научного управления не только производственно-хозяйственной деятельностью, но и социально-экономическим развитием страны. Государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования предусматривают изучение дисциплин, включающих различные аспекты управления качества в разнообразных областях деятельности, студентами инженерных специальностей и направлений подготовки, которые занимают важное место в подготовке современного квалифицированного специалиста.

Подготовкой специалистов в области управления качеством в Оренбургской области в настоящее время занимается только Оренбургский государственный университет, с выпускающей кафедрой метрологии, стандартизации и сертификации (МСиС) транспортного факультета.

Обучение управлению качества включает, прежде всего, усвоение основных понятий категорий качества, концептуальных основ и методологию управления качеством. Это необходимые условия для изучения организационных аспектов создания систем управления качеством и практического решения проблемы качества продукции, его нормативно-правового обеспечения, а также экономического обоснования режимов создания качества. Благодаря этому должен формироваться современный взгляд на изучаемую проблематику, заключающийся в понимании и освоении концепции всеобщего управления качеством (Total Quality Management - TQM).

Деятельность кафедры МСиС охватывает все уровни образования, начиная от бакалавриата и заканчивая аспирантурой, что позволяет абитуриенту, не меняя места учебы, пройти путь от абитуриента до бакалавра и магистра, кандидата и доктора наук [5].

На сегодняшний день на кафедре работают 4 доктора и 8 кандидатов наук, более 80 % профессорско-преподавательского состава имеют ученые степени и звания.

На высоком профессиональном уровне сотрудниками кафедры читаются такие дисциплины как «Управление качеством», «Квалиметрия», «Средства и методы управления качеством», «Статистические методы управления качеством».

Однако, как показывает анализ учебных планов инженерных специальностей по вопросу наличия в них дисциплин, изучающих аспекты управления качеством, общее количество таких дисциплин снизилось на 35 %. Причем некоторые из дисциплин перешли из раздела «обязательных» в раздел «дисциплины по выбору». Для анализа были выбраны 18 инженерных специальностей различных факультетов, соответствующих образовательным стандартам второго поколения, и 18 соответствующих направлений подготовки по стандартам третьего поколения.

При этом нередки случаи, когда специальные дисциплины по вопросам управления качеством читаются непрофильными кафедрами, что вызывает ряд вопросов к уровню преподаваемой дисциплины.

Таким образом, чтобы Россия заняла в мировом сообществе достойное место, необходимы осознание всеми ее гражданами первостепенной роли качества в выходе страны из экономического кризиса, понимание общенационального, государственного масштаба этой проблемы [2]. Наиболее эффективный способ сохранить и в кратчайший срок повысить культуру качества состоит в том, чтобы с помощью образования, особенно высшего, сделать ее достоянием каждого гражданина России, поскольку будущий инженер должен обладать необходимой системой знаний в области управления качеством.

Список литературы

*1. **Щурин, К.В.** Управление качеством в историко-философском аспекте: учебное пособие / К.В. Щурин, А.Л. Воробьев, Д.А. Косых; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. - 232 с. : ил.- ISBN 978-5-4417-0263-8.*

*2. **Маркин, Н.П.** Знание о качестве – необходимое условие успешного развития общества / Н.П. Маркин, Т.А. Салимова //Интеграция образования. – 1999. - №2. – С. 4-7.*

*3. **Фомин, В.Н.** [Электронный ресурс] Необходимый минимум знаний о качестве для менеджера / В.Н. Фомин // Менеджмент в России и за рубежом. – 2000. - № 1. – Режим доступа http://www.cfin.ru/press/management/2000-1/12.shtml. – 11.12.2013.*

*4. **Воробьев, А.Л.** [Электронный ресурс] Наука о качестве в интересах устойчивого развития транспортных систем / А.Л. Воробьев, Ю.Ф. Воронкова // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры»; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. – С. 654 – 657. ISBN 978-5-4418-0022-8. – Режим доступа http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf8/s5.pdf*

*5. **Щурин, К.В.** [Электронный ресурс] Научно-образовательные аспекты управления качеством продукции и услуг на примере кафедры метрологии, стандартизации и сертификации ОГУ / К.В. Щурин, А.Л. Воробьев // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры»; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – С. 662 – 665. – Режим доступа http://conference.osu.ru/assets/files/conf_info/conf9/s5.pdf*

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ И ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ»

Габдуллина О.Г.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 221400.62 Управление качеством предусмотрено изучение дисциплины «Информационные технологии в управлении качеством и защита информации». Данная дисциплина необходима для осознания студентами важности информации в управлении качеством и в управлении организацией в целом и необходимости использования технологий управления информацией.

Современное состояние мировой экономики характеризуется широким внедрением прикладных информационных технологий в области управления качеством. Несмотря на все возрастающие усилия по созданию технологий защиты данных, сохраняется тенденция к возрастанию их уязвимости, что делает необходимым ознакомление обучающихся с организационными, техническими, алгоритмическими и другими методами и средствами защиты компьютерной информации, с законодательством и стандартами в этой области.

Компьютерные информационные технологии позволяют автоматизировать процессы управления информацией и сократить время на выполнение всех функций организации. Поэтому в рамках данной дисциплины студенты знакомятся с основными информационными технологиями и программными продуктами, которые могут быть применены в менеджменте качества. Вторая составляющая дисциплины посвящена защите информации, которая является актуальной и обусловлена важностью и ценностью информации.

Широкое внедрение информационных технологий привело к появлению новых угроз безопасности людей. Это связано с тем обстоятельством, что информация, создаваемая, хранимая и обрабатываемая средствами вычислительной техники, стала определять действия большей части людей и технических систем. Как показывает практика, несанкционированный доступ представляет одну из наиболее серьёзных угроз для злоумышленного завладения защищаемой информацией в современных автоматизированных системах обработки данных. По нашему мнению, особое внимание необходимо уделить рассмотрению вопросов защиты информации в персональных компьютерах (ПК), так как

– основная часть персональных компьютеров расположена непосредственно на рабочих местах специалистов, что создает благоприятные условия для доступа к ним посторонних лиц;

– многие ПК служат коллективным средством обработки информации, что обезличивает ответственность, в том числе и за защиту информации;

– современные ПК оснащены накопителями большой емкости и способны сохранять информацию, будучи обесточенными;

– ПК ориентированы в большей степени на работу одного пользователя, поэтому изначально для них не предусматривалось специальных средств защиты данных.

В содержании дисциплины должны быть отражены следующие механизмы защиты ПК от несанкционированного доступа:

– физическая защита ПК и носителей информации;

– аутентификация пользователей и используемых компонентов обработки информации;

– разграничение доступа к элементам защищаемой информации;

– криптографическое закрытие защищаемой информации, хранимой на носителях;

– криптографическое закрытие защищаемой информации в процессе её непосредственной обработки;

– регистрация всех обращений к защищаемой информации. Количество часов регламентируется рабочей программой дисциплины.

Современные версии операционных систем (ОС) Windows в качестве основных инструментов обеспечения безопасности используют учетные записи; группы; права; разрешения и аудит безопасности. Учетная запись идентифицирует пользователя по системному имени и паролю, которые должны быть правильно набраны при входе в компьютер. Пользователи создаются либо ОС, либо административно. Для администрирования более удобна группа пользователей, так как пользователю, входящему в систему с учетной записью члена группы, обеспечивается автоматическое наследование прав, назначенных этой группе. Права пользователей, являющихся членами нескольких групп, суммируются. Встроенными группами локальной сети могут быть «Администраторы», «Опытные пользователи», «Пользователи», «Операторы архива», «Репликатор», «Гости», «Все» и специальные группы.

Права определяют круг полномочий, которые ОС делегируют пользователям и группам. Полный набор прав предоставлен системному администратору, которым может являться и владелец ПК. Остальным пользователям и группам предоставляются ограниченные права. Для встроенных групп и пользователей права устанавливаются автоматически, для остальных групп и пользователей права устанавливаются администратором. Права пользователей разделяются на привилегии и права входа в систему. Применяются права к учетным записям пользователей и групп. К компьютерным ресурсам применяются разрешения. Основные разрешения для работы с дисками и файлами: полный доступ, изменение, чтение и выполнение, чтение, запись. Для дисков и папок дополнительное разрешение – список содержимого папки; разрешение на удаление, удаление подпапок и файлов. Для работы с принтером существуют разрешения на печать, управление принтером и документами. Всего в файловой системе NTFS предусмотрено около 15 разрешений, устанавливаемых администратором и владельцами ресурсов.

Разрешения на ресурс, выданные группе, могут наследоваться всеми пользователями данной группы. В то же время, владелец ресурса может запретить разрешения на наследование (флажки *Разрешить* и *Запретить* в окне *Безопасность ресурса*). В таких случаях возможны конфликты между правами и разрешениями, разрешениями и запретами. В этом случае приоритет отдается праву, разрешению или запрету согласно системному протоколу приоритетов.

Для определения злоумышленников, пытающихся поставить под угрозу системные и пользовательские данные, в ОС предусмотрены аудиты безопасности:

- вход в систему;
- управление учётными записями;
- доступ к службе каталогов;
- доступ к объектам;
- изменение политики безопасности;
- использование привилегий;
- отслеживание процессов;
- системные события.

Аудиты включаются или выключаются в параметрах безопасности Windows (Локальные политики/Политика аудита). В каждом включенном аудите можно задать проверку успехов или отказов: аудит успехов означает создание записи аудита при каждой успешной попытке, аудит отказов – при каждой неудачной. Включенный аудит фиксирует соответствующие события в журналах безопасности, приложений и системном журнале. Эти журналы доступны в окне просмотра событий. В современных версиях ОС используются утилиты безопасности, обеспечивающие криптографическую защиту файлов; восстановление повреждённых данных и системных файлов; защиту от вирусов и нежелательной Internet - информации; защиту системных файлов от несанкционированных попыток их замены или перемещения.

Приложения MS Office (совместно с Windows) обладают рядом простейших и эффективных защитных средств, доступных любому пользователю. Стратегия безопасности данных в MS Office двухуровневая. На пользовательском уровне офисные приложения совместно с Windows предоставляют пользователю меры защиты папок и файлов в рамках прав пользователя и разрешений на ресурсы. На этапе сохранения файлов возможна организация системной защиты папок, содержащих эти файлы. Эта технология реализуется непосредственно в окнах сохранения файлов, если пользователь наделён соответствующими правами. Вне своих прав пользователь может обратиться к системному уровню под контролем и с разрешения администратора сети или компьютера. Такая стратегия является оптимальной для решения практических задач безопасности в многопользовательском режиме работы.

Для практической реализации и приобретения навыков защиты данных от несанкционированного доступа и чтения обучающимся может быть

предложена работа над проектом. Организация проектной деятельности является одной из перспективных инновационных образовательных технологий, интегрирующей в себе проблемный подход, групповые методы, рефлексивные, презентативные, исследовательские, поисковые подходы. Учебный проект дает обучающемуся возможность решить интересную проблему, максимально используя свои возможности, попробовать свои силы, приложить знания и показать публично достигнутый результат. Учебный проект позволяет вырабатывать и развивать следующие компетентности:

- постановка задач;
- целеполагания и планирования деятельности;
- применение знаний, умений и навыков в различных ситуациях;
- презентации деятельности и её результатов.

Рассмотрим технологию предлагаемого учебного проекта.

Тема: Защита данных от несанкционированного доступа и чтения.

Цель: Изучение средств и методов защиты информации в персональных компьютерах от несанкционированного доступа и чтения.

Задачи:

1.Освоить средства системной защиты данных: скрытие файлов и папок, сетевая и локальная политики доступа (уровни пользователя и менеджера группы), защита приложений (Word, Excel, Access) от сетевого и локального доступа, блокировка компьютера.

2. Освоить средства парольной защиты офисных приложений

3. Освоить стандартные средства скрытия фрагментов данных в офисных приложениях.

4. Освоить технологию криптографической защиты файлов.

5. Провести сравнительную оценку эффективности архиваторов, используемых в файловых мониторах Windows.

6. Подготовить отчёт о проделанной работе в PowerPoint.

Необходимые материалы, оборудование и программное обеспечение: задание, папки, документы Word, таблицы Excel, базы данных Access, OS Windows, Microsoft Office, персональный компьютер.

Продолжительность: 2 недели.

Ход работы над проектом:

Исследовательская проблема, лежащая в основе проекта - роль и место общесистемных технологий защиты информации в системе менеджмента качества. На практических занятиях по изучению дисциплины студентами создаются документы, таблицы, базы данных, содержащих информацию о качестве, которые далее используются в проекте для отработки навыков системной, парольной, криптографической защиты данных. Особенностью информации, обрабатываемой в рамках системы менеджмента качества, является её разнородность. Некоторые типы информации существую в виде документов (нормативные документы, правила и процедуры, должностные инструкции); другие типы информации существуют в виде данных о продукции, потребителях, материалах, что обуславливает использование различных программных систем для её обработки. С повышением значимости

и ценности информации растёт и важность её защиты. В ряде случаев достаточно, чтобы пользователь был уверен в достаточной надёжности защиты.

С помощью *локальной политики безопасности*, управляемой системным администратором, можно защитить установки скрытия от взлома, которые делаются в два приема:

а) устанавливается атрибут *Скрытый* для выделенного файла (группы файлов) или папки;

б) устанавливается запрет на показ файлов и папок с атрибутом *Скрытый*.

После выполнения указанных операций скрытые файлы и папки не видны для постороннего глаза в файловых списках, в том числе в окнах поиска файлов. Чтобы получить доступ к скрытым файлам и папкам, достаточно снять запрет на их показ:

а) включить переключатель *Показывать скрытые файлы и папки;*

б) включить флажок *Показывать скрытые/системные файлы (только для опытных).*

Права опытного пользователя позволяют ему управлять доступом и к обозреваемым ресурсам, прежде всего к своим папкам, в которых содержатся файлы с данными.

Не следует открывать без необходимости общий сетевой доступ к папке с ответственными данными, иначе с любой рабочей станции сети эта папка будет видна всем пользователям, допущенным к работе на этой станции. Если служебная необходимость заставляет сделать папку общедоступной, можно ограничить число допущенных пользователей и разрешений на доступ к данным как показано на рисунке 1.

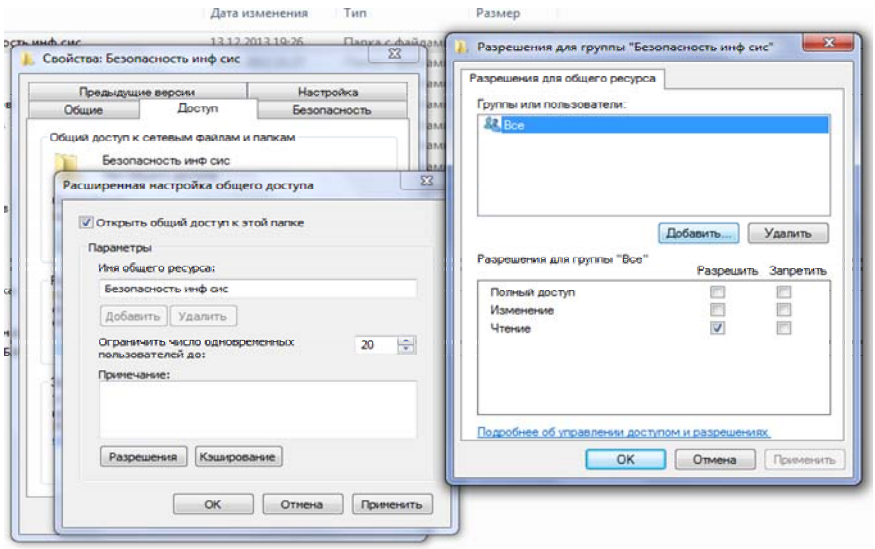


Рисунок 1 – Установки окна доступа к ресурсам.

В окне доступа следует переключатель поставить в положение *Открыть общий доступ к этой папке* и ввести предельное число допущенных пользователей.

Следующий этап – выдача разрешений (нажать кнопку *Разрешения - рисунок 2*). В появившемся окне следует удалить группу *Все* (кнопка *Удалить*) и с помощью кнопки *Добавить* перейти к организации своей группы.

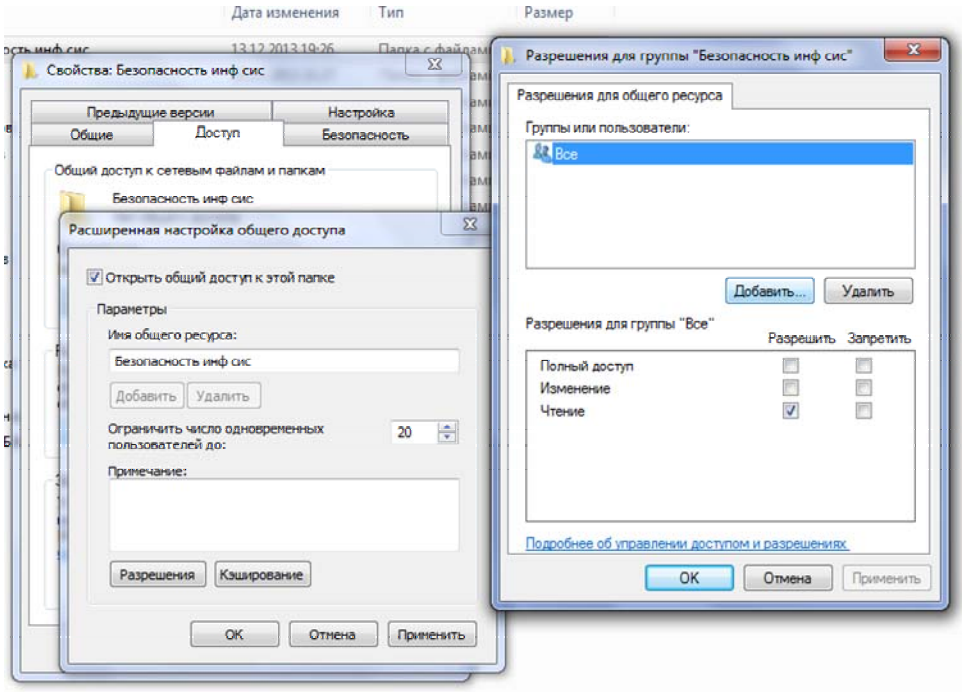


Рисунок 2 – Окно выдачи разрешений.

В окне разрешений каждому члену группы оформляем тип доступа к папке. Если все они будут равноправно вводить данные в файлы этой папки, надо, либо разрешить полный доступ к папке, либо разрешить редактирование. Из окна разрешений выходим в окно свойств и закрепляем все сделанные выше установки коллективного доступа. Теперь папка, в которой будет создаваться коллективная база данных, доступна всем членам группы в пределах индивидуальных разрешений, установленных менеджером группы. Посторонние лица (кроме системного администратора) к данной папке не имеют доступа с других рабочих станций.

Если компьютер используется локально несколькими пользователями, то необходимо создать учетные записи пользователей. Затем включить режим безопасности, для чего следует войти в опцию *Пуск/Панель управления/Свойства папки* и в окне вкладки *Вид* снять флажок *Использовать простой общий доступ к файлам (рекомендуется*). В результате в свойствах папок и файлов появится вкладка *Безопасность*. Войдя по этой вкладке в окно безопасности, мы увидим окно с увеличенным числом разрешений – рисунок 3.

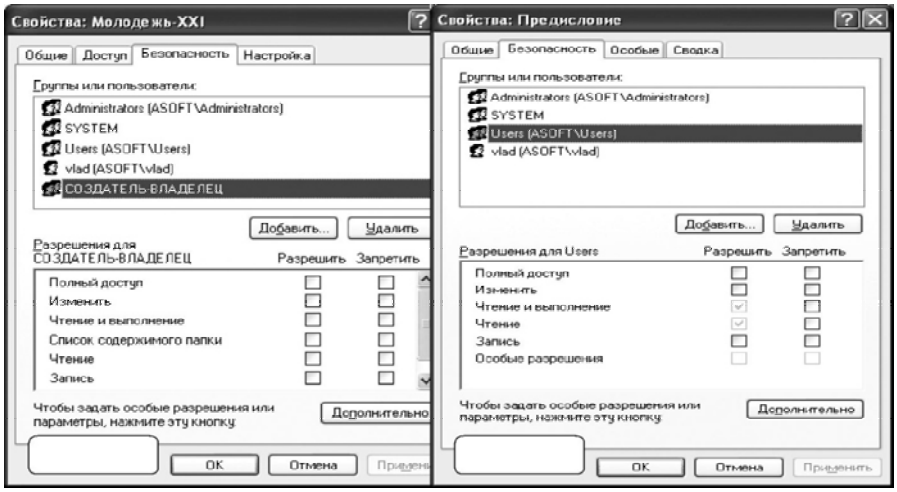


Рисунок 3 - Окно разрешений.

В Word и Excel в *Окне сохранения файла* через *Файл/Общий доступ/Доступ* или *Параметры сохранений/Общие параметры* выходим на уже рассмотренные окна системного доступа и безопасности.

Поскольку в Access местоположение сохраняемого файла новой базы данных определяется на самом первом этапе ее создания, описанная технология реализуется в окне создания файла БД.

Также в СУБД Access реализованы специфические меры защиты от несанкционированного доступа к конкретным объектам БД с дифференциацией по правам пользователей и разрешениям на объекты. Защитные операции для существующей базы данных Access производятся из меню Файл. Команда Мастер запускает мастер защиты БД –рисунок 4.

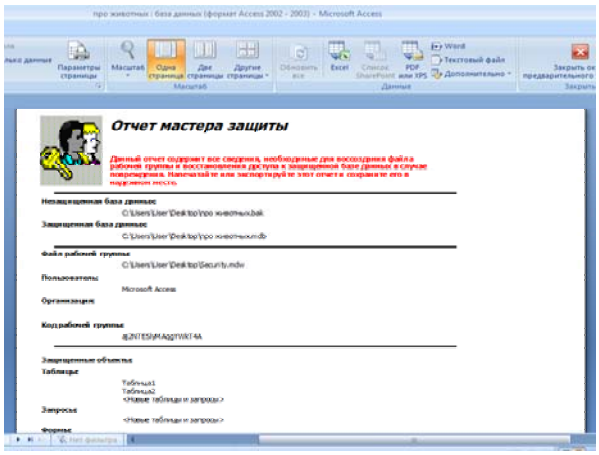


Рисунок 4 –Отчёт мастера защиты Access.

За 8 шагов мастер защиты, предварительно создав резервную копию БД, защищает базу данных дифференцированно по каждому из допущенных пользователей и групп пользователей и по объектам БД. Особо важные базы данных с высоким уровнем защиты рекомендуется создавать именно в Access.

Итоговый продукт: Презентация проекта.

После завершения работы над проектом проводится его защита в форме доклада с презентацией, подготовленной в PowerPoint.

Система оценки проектных работ представлена в таблице 1:

Таблица 1 Оценка проектных работ

№	Оцениваемый показатель	Количество баллов
1	Соответствие реализации задуманному проекту	1
2	Качество выполнения продукта	1
3	Умение раскрыть сущность реализованного проекта и его основные результаты	1
4	Умение отвечать на вопросы: лаконичность и аргументированность	1
5	Активность каждого автора проекта	1
Общая сумма баллов		

С системой оценок проектных работ студенты должны быть ознакомлены заранее. Проект может выполняться в группе либо самостоятельно.

С использованием метода проектов преподаватель не преподносит учебную информацию в готовом виде, а ставит перед обучающимися творческие проблемные задания, в процессе решения которых они должны приобрести новые знания. Учебная деятельность приобретает творческий, инновационный характер. Технология учебного проектирования направлена на развитие профессионально важных качеств и способностей будущих специалистов, на приобретение ими опыта квалифицированного выполнения профессиональной деятельности.

Список литературы

1. ***Гухман В.Б., Тюрина Е.И.*** *Основы защиты данных в Microsoft Office: Уч. пособие. 1-е изд. Тверь: ТГТУ, 2005. 100 с.*

РАСЧЁТ МЕСТНОЙ ПРОЧНОСТИ В ЗОНЕ РАССЛОЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ.

Гоголева О.С.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В ракетостроении широкое применение находят конструкции, изготовленные из композиционных материалов. Главное достоинство таких конструкций – лёгкость при достаточно большой прочности и жёсткости. При изготовлении оболочек различной конфигурации (в том числе различных обтекателей) и их частей из композиционных материалов в производстве имеет место достаточно большое количество дефектов в виде расслоений, непроклеев и т.д.

Рассмотрим местную прочность в зоне расслоения цилиндрической поверхности, изготовленную из изотропных материалов. Внешними нагрузками рассматриваемой зоны расслоения являются силы, приложенные нормально к поверхности элемента и погонные усилия по граням сечений.

Балка-полоска на упругом основании у которой $\rho_2 = \rho_x = \infty$; а $\rho_1 = \rho_y = R_1$ (цилиндрическая поверхность).

Рассматриваем двухосное напряжённое состояние. Основываясь на том, что:

$$\varepsilon_y = \frac{w}{R_1}\ , \tag{1}$$

$$\varepsilon_y = \frac{1}{Et}\left(N_y - \mu N_x\right), \tag{2}$$

$$N_y = \frac{Etw}{R_1} + \mu N_x\,, \tag{3}$$

где ε_y - относительная деформация в направлении оси y,

w - прогиб,

R_1 - радиус цилиндрической поверхности,

E - модуль упругости,

t - толщина,

μ - коэффициент Пуассона,

$N_x,\ N_y$ - погонные усилия.

Дифференциальное уравнение балки-полоски запишем в виде:

$$D\frac{d^4w}{dx^4} - N_x\frac{d^2w}{dx^2} + \frac{Et}{R_1^2}w = p^*, \tag{4}$$

где

$p^* = p^0 - N_x \frac{\mu}{R} = const$ - сумма проекций всех сил на ось Z,

p^0 - начальный параметр,

$D = \frac{Et^3}{12\left(1-\mu^2\right)}$ - цилиндрическая жёсткость.

Критическая сила:

$$N_{cr} = D\frac{16n^4\pi^4}{\ell^4} + \frac{3Et}{R_1^2} \quad \left(\frac{н}{м}\right) \tag{5}$$

Принимаем аппроксимирующую функцию прогиба, удовлетворяющую граничным условиям, в виде:

$w_n = 1 - \cos 2n\pi \frac{x}{\ell}$

Подставим прогиб $w = A_n\left(1 - \cos 2n\pi \frac{x}{\ell}\right)$ в уравнение (4). После преобразований получим коэффициент разложения прогиба

$$A_n = \frac{\left(p^0 - N_x \frac{\mu}{R_1}\right)\ell}{D\frac{8n^4\pi^4}{\ell^3} + 4n\pi N_x + 1{,}5k\ell}. \tag{6}$$

Законы распределения прогиба, угла поворота, изгибающего момента и перерезывающей силы запишутся в виде:

$$w = A_n\left(1 - \cos 2n\pi \frac{x}{\ell}\right)$$

$$\varphi = \frac{dw}{dx} = A_n \frac{2n\pi}{\ell} Sin 2n\pi \frac{x}{\ell}$$

$$M_y = -D\frac{d^2w}{dx^2} = -DA_n \frac{4n^2\pi^2}{\ell^2} Cos 2n\pi \frac{x}{\ell}$$

$$Q_z = -D\frac{d^3w}{dx^3} = DA_n \frac{8n^3\pi^3}{\ell^3} Sin 2n\pi \frac{x}{\ell}$$

При растяжении балки-полоски необходимо в коэффициенте разложения прогиба (6) перед N_x изменить знак на противоположный:

$$A_n = \frac{\left(p^0 - N_x \frac{\mu}{R_1}\right)\ell}{D\frac{8n^4\pi^4}{\ell^3} - 4n\pi N_x + 1{,}5k\ell} \qquad (7)$$

Подставляя в (7) $N_x = \sigma_x t$ находим действительный коэффициент разложения A_n^{∂}. Подставляя в уравнение (7) $N_x = N_u$ получим коэффициент разложения прогиба по максимальной нагрузке:

$$A_n^u = \frac{\left(p^0 - N_u \frac{\mu}{R_1}\right)\ell}{D\frac{8n^4\pi^4}{\ell^3} - 4n\pi N_u + 1{,}5k\ell} \qquad (8)$$

Условие нераспространения расслоения по удельной потенциальной энергии, накопленной в расслоённой и не расслоённой зонах:

$$\frac{1}{2E}\sigma_x^2 + \frac{1}{2E}\sigma_y^2 \geq \frac{1}{\ell t}\left[\frac{\sigma_x^2 t\ell}{2E} + k_y \frac{D^2\left(A_n^{\partial}\right)^2}{2Gt}\frac{32n^5\pi^5}{\ell^5} + D\left(A_n^{\partial}\right)^2 \frac{4n^4\pi^4}{\ell^3}\right] \qquad (9)$$

Для нераспространения расслоения необходимо чтобы удельная потенциальная энергия в расслоённой зоне была меньше или равна удельной потенциальной энергии в окрестности расслоённой зоны.

Список литературы

1. ***Уманский,А.А.*** *Строительная механика самолёта/А.А.Уманский,-М.:Оборонгиз, 1961.-529 с.*

2. ***Вольмир,А.С.*** *Устойчивость упругих систем/А.С.Вольмир,-М.:Государственное изд-во физ.мат. литературы, 1963.-880 с.*

3. Гоголева,О.С. *Оценка местной прочности конструкций с учётом технологических дефектов [Электронный ресурс] / О. С. Гоголева // Актуальные проблемы реализации образовательных стандартов нового поколения в условиях университетского комплекса : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 2-4 февраля 2011 г. / Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2011. – [Секция 15 , С. 1245-1247]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Заголовок с этикетки диска. - ISBN 978-5-7410-1110-2.*

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА СПЕЦИАЛИСТОВ НА ПРИМЕРЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Горбунов А.А., Припадчев А.Д.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Подготовка специалистов в области авиастроения требует нового подхода к стратегии и тактике обучения, так как главными характеристиками выпускника являются его компетентность и мобильность. Решение сложившейся нетривиальной задачи лежит на современной педагогической элите. Достижение поставленной цели зависит не только от того, что усваивается, но и от того, как усваивается: индивидуально или коллективно, в авторитарных или гуманистических условиях, с опорой на внимание, восприятие, память или на весь личностный потенциал человека, с помощью активных методов обучения.

В общеобразовательных организациях существенную роль отводят созданию и поддержанию на высоком уровне познавательного интереса обучаемых. Без этого интенсивность и эффективность учебного процесса снижаются.

Проблема развития познавательного интереса будущего инженера тесно связана с проблемой развития личности специалиста, возросшими требованиями общества к инженеру-профессионалу, сложностью и целостностью социоинженерных задач. Кроме того инженер должен быть способен решать не только производственные, эксплуатационные и управленческие вопросы, но и обладать специализирующими качествами исследователя, проектировщика, инструктора [1, 2]. В таких обстоятельствах познавательный интерес будущего инженера становится профессионально-значимым качеством личности, обеспечивающим компетентность специалиста. В качестве примера рассмотрим процесс имитационного моделирования для дополнительных аэродинамических поверхностей (ДАП) крыла воздушного судна (ВС).

Применение имитационного моделирования дает возможность проводить вычислительные эксперименты на основе разработанной модели, позволяющей проследить изменение ее поведения в течение времени при заданных начальных условиях [3, 4]. Имитационное моделирование ДАП проводится с использованием программного продукта, предназначенного для решения CAE задач, а именно задачи вычислительной аэро- и гидродинамики (CFD). Для проведения имитационного моделирования выбран программный продукт SALOME предназначенный для решения задач вычислительной аэро- и гидродинамики.

Эскизное проектирование и разработка аэродинамических 3D моделей ДАП крыла выполнено в системе CATIA. Использование CAD-системы высокого уровня обусловлено тем, что система обладает функцией гибридного

проектирования, сочетая в себе как поверхностные, так и твердые элементы в одной модели. Немаловажным явилось и то, что система обладает возможностью свободной параметризации и позволяет производить построение моделей по ранее созданным чертежам.

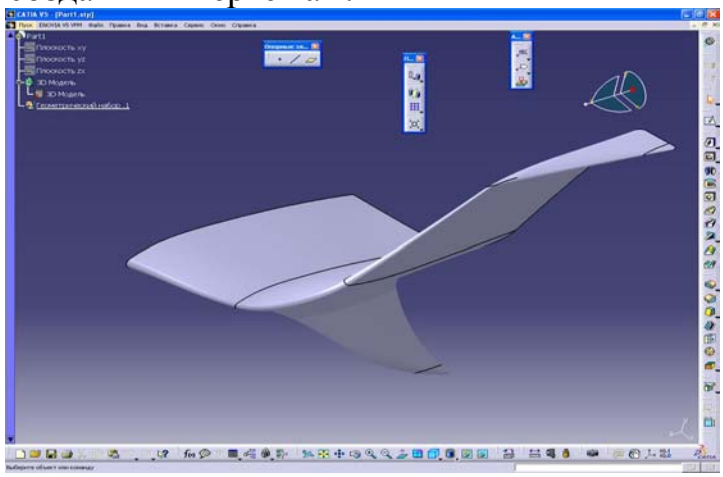


Рисунок 3 — 3D-модель ДАП крыла, патент № 2481242

Решаемая задача вычислительной аэро- и гидродинамики сводится к анализу воздействия воздуха на тело. Результаты имитационного моделирования отражают один и тот же момент времени расчетного шага, рисунок 2, 3.

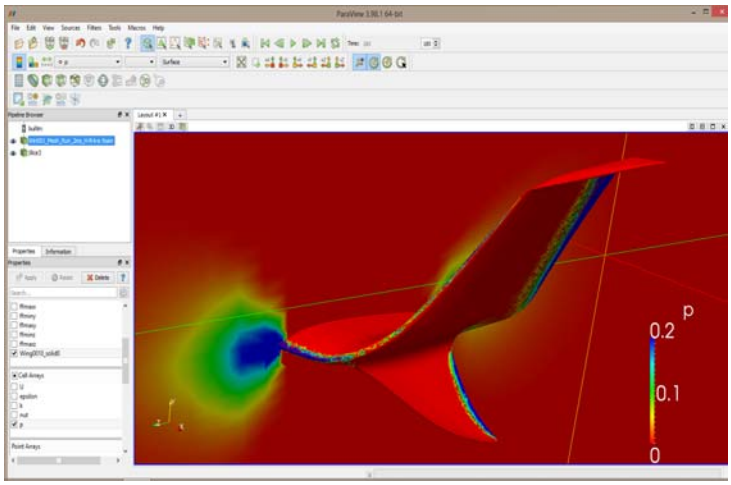


Рисунок 2 — Скорость распределения воздуха по поверхности ДАП крыла

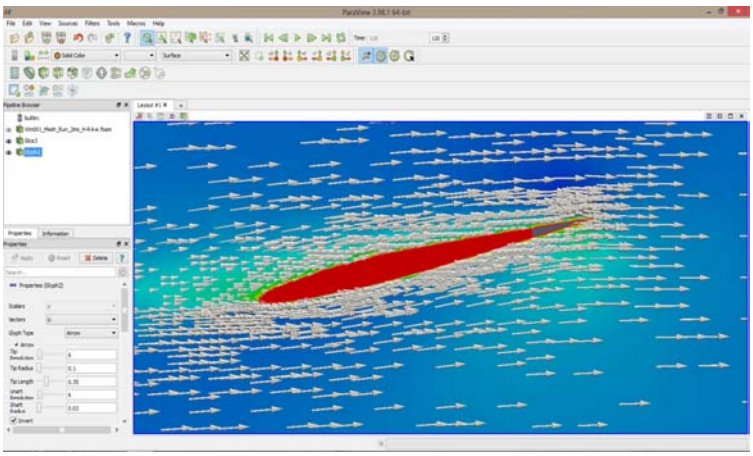
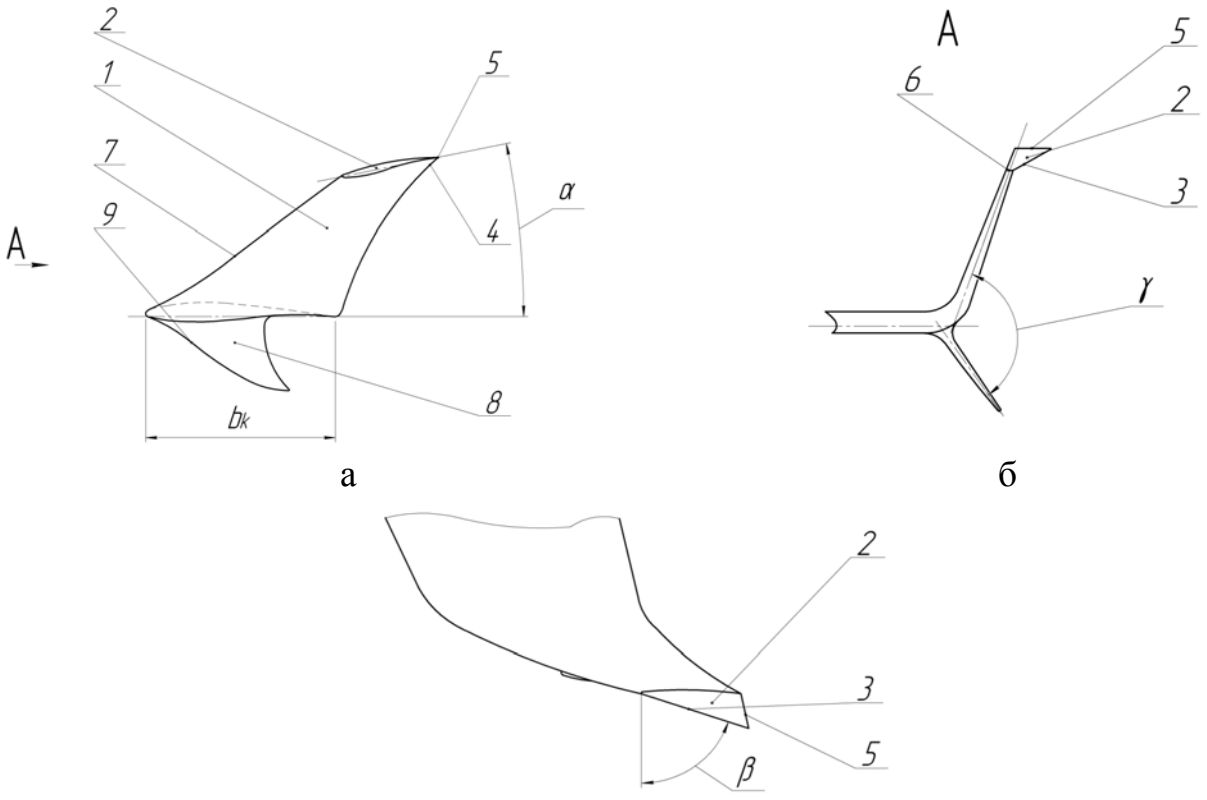


Рисунок 3 — Векторное движение частиц воздуха в сечении ДАП крыла

Характер обтекания для ДАП крыла [5], патент № 2481242, следующий: при обтекании потоком воздуха крыла происходит перетекание воздуха с нижней плоскости крыла на верхнюю, при этом на концевой шайбе 1, снабжённой дополнительной аэродинамической стреловидной поверхностью 2 малого удлинения с острой передней кромкой 3, смонтированной с внешней стороны концевой шайбы 1, образуется поле вертикальных скосов, трансформирующееся в устойчивое вихревое течение с образованием конического вихря на передней кромке 3 дополнительной аэродинамической поверхности 2, установленной на концевой шайбе 1, рисунок 4.



а б

в

а — вид слева; б — вид спереди; в — вид сверху

Рисунок 4 — Дополнительная аэродинамическая поверхность крыла

На нижней вертикальной аэродинамической поверхности 8 поле вертикальных скосов из-за малого удлинения нижней поверхности не приводит к преждевременному образованию вихря на передней кромке 9, а трансформируется на конце поверхности в концевой конический вихрь.

Деятельность по развитию познавательного интереса будущего специалиста можно организовать на практических занятиях по конструкторским дисциплинам. Успешное развитие познавательного интереса личности, главным образом, определяется структурой познавательной среды и требует создания модели, обеспечивающей реализацию педагогических условий.

Научно-методическое обеспечение развития познавательного интереса при изучении специальных дисциплин по направлению подготовки «Авиастроение» включают личностно-ориентированные учебные пособия, методические указания, комплекты разноуровневых профессионально ориентированных заданий, авторские методики, научно-методические рекомендации с возможностью внедрения в производство.

Таким образом, проблема познавательной активности личности в аэрокосмическом образовании, как ведущий фактор достижения целей обучения общего развития личности, профессиональной ее подготовки требует принципиального осмысления важнейших элементов обучения (содержания, форм, методов) и утверждает в мысли, что стратегическим направлением активизации обучения является не увеличение объема передаваемой информации, не усиление и увеличение числа контрольных мероприятий, а создание дидактических и психологических условий осмысленности учения, включения в него обучающегося на уровне не только интеллектуальной, но личностной и социальной активности.

Список литературы

1. ***Фокин, Ю.Г.*** *Теория и технология обучения: деятельностный подход: учеб. пособие для вузов / Ю. Г. Фокин. – 3-е изд., испр. – М. : Академия, 2008. – 240 с.: ил. – (Высшее профессиональное образование). – Алф. указ.: с. 215-221. – Прил.: с. 222-237. - ISBN 978-5-7695-5259-5.*

2. ***Зеер, Э.Ф.*** *Психология профессионального развития / Э.Ф. Зеер – М.: Академия, 2006. – 240 с.*

3. ***Шеннон, Р.*** *Имитационное моделирование систем – искусство и наука / Р. Шеннон. – М.: Мир, 1978. – 268 с.*

4. Проектирование самолетов: Учебник для вузов / П79 С.М. Егер, В.Ф. Мишин, Н.К. Лисейцев и др. Под ред. С.М. Егера. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2007. – 616с.

5. Патент RU № 2481242, МПК B64C 3/10. Законцовка крыла летательного аппарата / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев (РФ). – №2011148436. – Заявл. 28.11.2011. – Опубл. 10.05.2013, Бюл. № 13. – 4 с.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ И СОПРОТИВЛЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Горелов С. Н., Казак А. Ю.
Оренбургский государственный университет, Оренбургский техникум железнодорожного транспорта, г. Оренбург

Одной из причин снижения мотивации молодежи идти учиться на инженерные специальности и направления подготовки следует признать большую трудность изучения технических дисциплин по сравнению с гуманитарными. При обучении студентов на первых курсах объем абстрактной информации, воспринимаемой ими, значительно превышает долю образной. Вследствие этого материал лекций и не трогает, и не вызывает отклика. Отсюда – потеря интереса к предмету, а со временем и к будущей профессии. Выход из создавшегося положения есть – это изменение технологии восприятия учебной инженерной информации в процессе обучения.

Современные информационные технологии предоставляют преподавателю мощный инструментарий, позволяющий проектировать и наполнять информационными ресурсами учебную информационную среду, а также определять характер взаимодействия с ней студента и осуществлять контроль его действий в ходе самостоятельного изучения различных учебных материалов.

Наиболее универсальной системой комплексного целевого использования в учебном процессе, по мнению авторов, следует признать отечественную систему автоматизированного проектирования и расчетов APM Win Machine.

Решение задач статики твердого тела в курсе теоретической механики, связанных с определением реакций опор в балках, усилий в стержнях ферм и положения центра тяжести сечений, осуществляется при помощи модулей APM Beam и APM Structure 3D. На рисунках 1 и 2 представлены исходные данные для расчета и результаты определения усилий в стержнях плоской фермы.

N	Название	Узлы	Длина [мм]
0	Rod 0	0, 1	1000.00
1	Rod 1	1, 2	1000.00
2	Rod 2	2, 3	1000.00
3	Rod 3	3, 4	1000.00
4	Rod 4	4, 6	500.00
5	Rod 6	5, 0	1000.00
6	Rod 7	6, 7	1030.78
7	Rod 8	7, 5	1030.78
8	Rod 9	5, 2	1000.00
9	Rod 11	7, 3	750.00
10	Rod 12	0, 2	1414.21
11	Rod 13	2, 7	1250.00
12	Rod 14	7, 4	1250.00

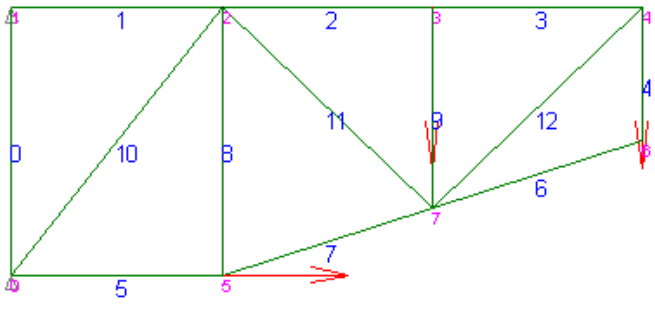


Таблица: Нагрузки на узлы

N	Тип	Номер узла	Проекции			Модуль
			на x	на y	на z	
0	сила, Н	4	0.00	0.00	-10000.00	10000.00
1	сила, Н	3	0.00	0.00	-10000.00	10000.00
2	сила, Н	5	0.00	2000.00	0.00	2000.00

Рисунок 1 – Исходные данные к расчету фермы

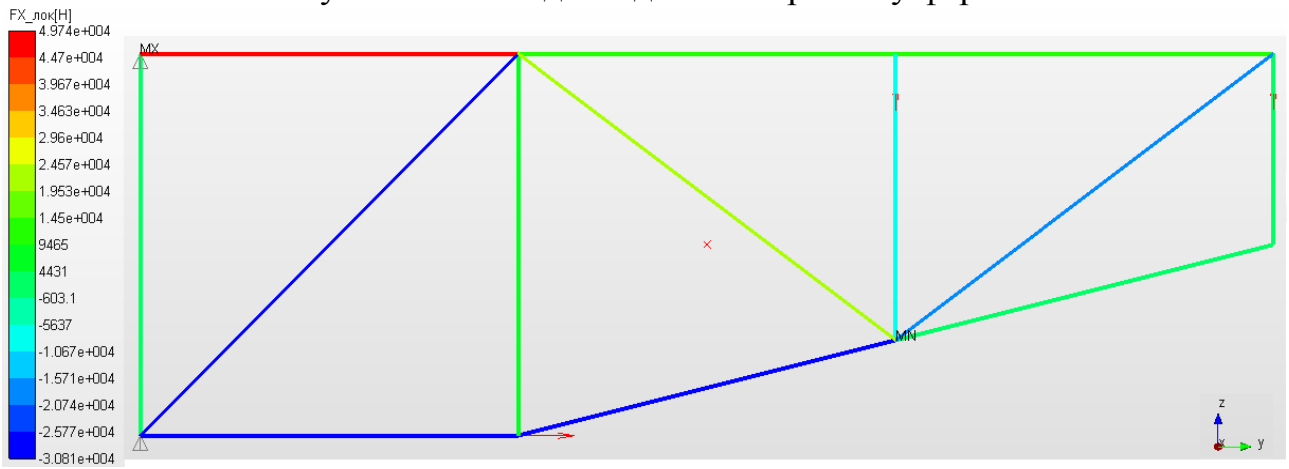
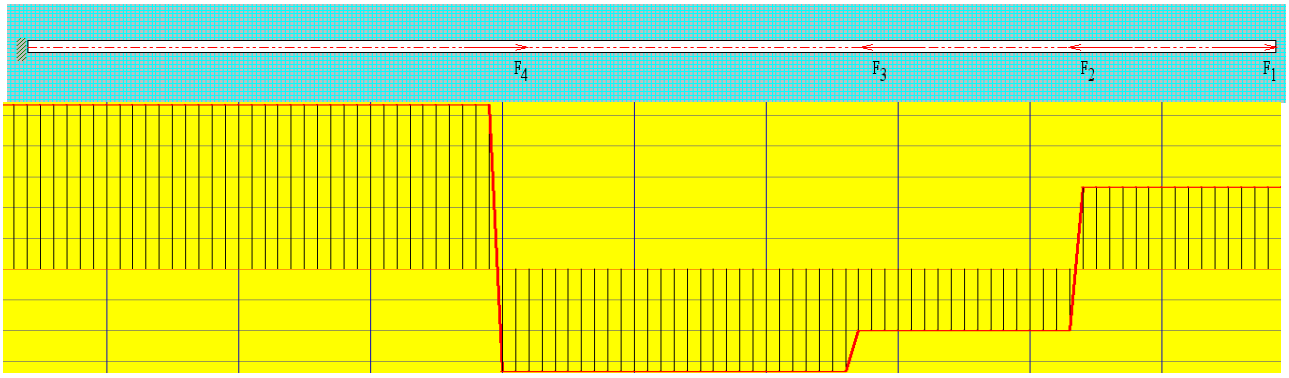


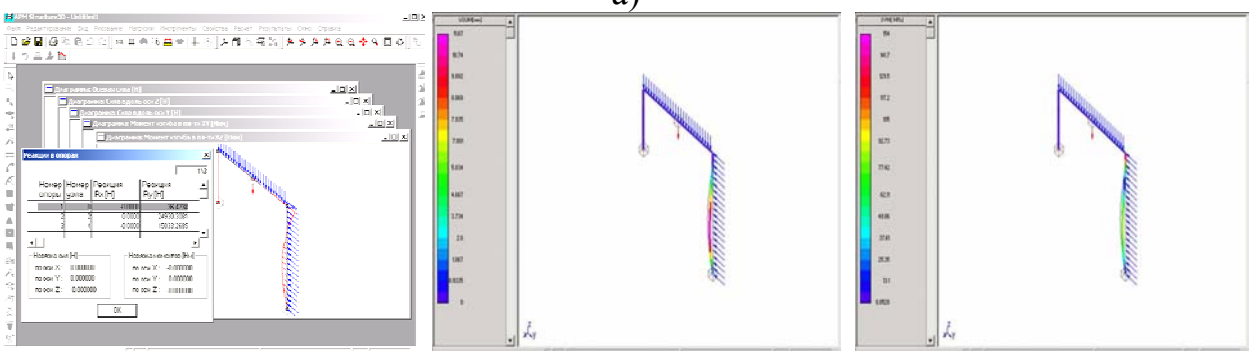
Рисунок 2 – Усилия в стержнях фермы

Оформление результатов расчетов в текстовом редакторе Word , в зависимости от предъявляемых преподавателем требований, может производиться с использованием стандартных программ (Paint и др.). Сохранение результатов расчета возможно в виде таблиц, содержащих усилия и перемещения в узлах и т.п. Творческий подход к решению задачи может быть связан с анализом результатов при изменении условий закрепления фермы, заданных нагрузок и т.д.

Решение задач определения внутренних силовых факторов в балках, рамах, стержнях и построение их эпюр может быть осуществлено с помощью модулей АРМ Beam (рисунок 3а) и АРМ Structure 3D (рисунок 3б).



а)

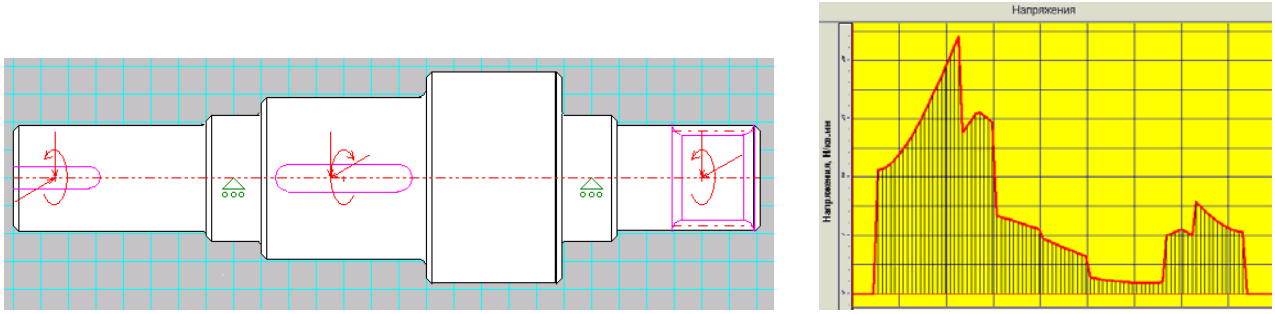


б)

Рисунок 3 – Результаты расчетов в модуле APM Beam (а) и APM Structure 3D (б)

В большинстве случаев, предлагается два подхода к решению задач. Один из них заключается в подборе сечения балки, вала, стержня и т.д. по значениям внутренних силовых факторов, с последующим определением перемещений и других составляющих напряженно-деформированного состояния элемента. Второй подход состоит в проверке заданного сечения на действие внешней нагрузки и сравнении полученных значений напряжений и перемещений с допустимыми. При решении задач в APM Structure 3D, необходимо задать жесткость элементов конструкций, т.е. выбрать материал и задать размеры сечения. Система позволяет легко редактировать исходные данные, т.е. изменять форму и размеры сечений, материал, условия закрепления элементов. Студент приобретает навыки в оптимизации конструкции.

Модуль APM Shaft предназначен для расчета валов. Интерфейс модуля аналогичен APM Beam. У пользователя появляется возможность конструирования вала. Система содержит все его атрибуты: конусы, шпоночные пазы, канавки, фаски, галтели и другие элементы присущие геометрии вала. После выполнения расчетов и анализа статической и усталостной прочности вала, можно внести коррективы в конструкцию и повторить расчет. По результатам окончательных расчетов система позволяет получить чертеж вала. Фрагмент оформления результатов индивидуального задания показан на рисунке 4.



а б

Рисунок 4 – Расчетная схема вала (а) и эпюра напряжений (б)

Помимо практических занятий в курсе сопротивления материалов выполняются лабораторные работы, которые являются неотъемлемой частью курса. Современная программа предусматривает проведение цикла лабораторных работ, в ходе которых решаются две принципиально разные проблемы. С одной стороны, проводится экспериментальная проверка справедливости допущений и гипотез, применяемых в теоретических выкладках при выводе окончательных формул. С другой стороны, расчет конструкций или их отдельных элементов не может быть произведен без знания важнейших механических характеристик материала: предельно допустимых напряжений и упругих постоянных материала (модулей упругости E и G, и коэффициента Пуассона ν), которые определяются опытным путем. Таким образом, основными задачами лабораторного практикума являются:

исследование механических свойств и определение механических характеристик материалов, опытная проверка теоретических выводов и законов, а также изучение студентами современных экспериментальных методов исследования напряженного и деформированного состояний материала и обработки экспериментальных данных. При подготовке студентов в соответствии с ФГОС ВПО и СПО поставленные задачи решаются с помощью комплекта виртуальных лабораторных работ COLUMBUS.

В качестве примера рассмотрим испытание на растяжение стального образца на испытательной машине типа ГМС-50 (УММ-50, Р-50). 3D-модели машины и образца позволяют визуально наблюдать удлинение образца, изменение напряжений в поперечном сечении и образование у образца шейки при превышении усилием значения, соответствующего пределу прочности материала образца (в зависимости от характеристик материала). Имитационный эксперимент позволяет осуществлять пошаговое или непрерывное нагружение образца, выполнять разгрузку в произвольный момент времени, фиксировать диаграмму в координатах «нагрузка – удлинение». По окончании эксперимента, программа позволяет графически выделить зоны деформации. Имеется индикации координат произвольных точек диаграммы. Учитывается статистический разброс характеристик материала образцов. Характеристики образцов хранятся в базе данных. База данных материалов может редактироваться с помощью специальной программы (matedit.exe), что позволяет расширять список материалов по результатам собственных испытаний. Имеется возможность персонификации результатов эксперимента. Результаты могут быть сохранены в файле и выведены на печать. Интерфейс программы приведен на рисунке 5.

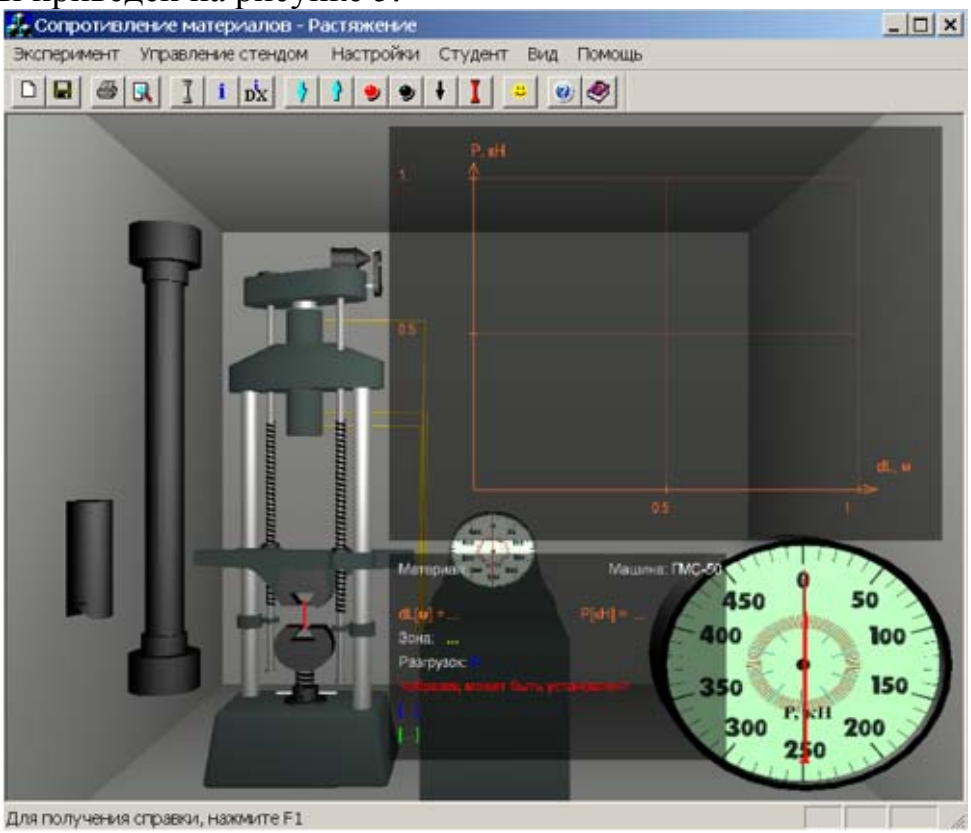


Рисунок 5 – Испытание стального образца на растяжение

Внедрение в учебный процесс виртуальных лабораторных работ обусловлено тем, что имеющееся испытательное оборудование сильно изношено и не поддается регулировке и, как следствие, поверке. Кроме того, индивидуальные виртуальные испытания для каждого студента открывают новые методические возможности при изучении дисциплины «Сопротивление материалов».

Таким образом, в результате изучения с помощью виртуальных технологий рассмотренных дисциплин в большинстве случаев удается мотивировать студентов на изучение тяжелых для первого и второго курсов дисциплин. При этом главное – не оставить студентов безучастными к изучению инженерных наук.

Список литературы

6. ***Горелов, С. Н.*** *Комплексное применение САПР при подготовке студентов технических специальностей [Электронный ресурс] / С. Н. Горелов, А. В. Попов, И. В. Руднев // Вызовы XXI века и образование : материалы всерос. науч.-практ. конф., 3-8 февраля 2006 г. / Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. – [Секция 13, с. 27-34]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска. – ISBN 5-7410-0650-7.*

2. ***Горелов, С. Н.*** *Современные подходы к повышению качества общеинженерной подготовки специалистов [Электронный ресурс] / С. Н. Горелов, П. Н. Ельчанинов // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона: материалы всерос. науч.-практ. конф., 7-9 февраля 2007 г. / Оренбург. гос. ун-т.- Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. – [Секция 24, с. 24-28]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска. – ISBN 978-5-7410-0705-1.*

3. ***Горелов, С. Н.*** *Инженерный анализ конструкций с помощью современных компьютерных технологий [Электронный ресурс] // С. Н. Горелов, В. В. Шелофаст // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февраля 2012 г. / Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2012. – [С. 80-86]. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска. - ISBN 978-5-4418-0022-8.*

ВЛИЯНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ

Горяйнова Т.А.
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, г. Бузулук

Высшее профессиональное образование в сфере строительства обязательно должно развивать у студентов творческое мышление, способность ориентирования в разнообразных профессиональных ситуациях, прививать навыки принятия решений, способность к самообразованию, самореализации.

Формирование профессиональной компетентности бакалавров необходимо выполнять с применением инновационных образовательных технологий. Одной из таких технологий является метод проектов.

Метод характеризуется употреблением теоретических знаний на практике для решения конкретных задач или проблем в совместной деятельности студентов и активно применяется во многих странах.

Метод проектов актуален и очень эффективен. Он дает студенту возможность проведения экспериментов, синтез полученных знаний, развитие творческих способностей и коммуникативных навыков, что позволяет ему успешно адаптироваться в изменяющейся обстановке.

Основные характеристики метода проектов [1]:

-концентрация на личностном развитии студента и значимой для него, профессионально ориентированной деятельности;

-индивидуальное планирование времени выполнения;

-комплексность, способствующая сбалансированному развитию психических и физиологических функций;

-универсальность применения багажа знаний в различных ситуациях, помогающая глубже и осознанно усвоить базовые познания и расширить их при необходимости;

-наличие конечного продукта в виде проекта, презентации, доклада и т.п.

Проекты, предлагаемые студентам к выполнению, имеют несколько целей. Когнитивные цели: познание окружающей действительности, формирование интеллектуальных навыков для решения возникающих проблем, овладение навыками работы с нормативной и справочной литературой и постановки эксперимента: выдвижение гипотезы, планирование путей реализации ее проверки, опытно-экспериментальное испытание, технику проведения опытов и обеспечения безопасности, анализ и обобщение данных, формулирование выводов. Деятельностные цели предусматривают овладение навыками самоорганизации; умением ставить перед собой реальные цели, планировать деятельность; развитие навыков групповой работы, освоение техники ведения дискуссии. Творческие цели включают создание

компьютерной презентации для отчета по разрабатываемому проекту, конструирование, моделирование, проектирование, эскизирование и т.д.

Темы проектов, вызывающие наибольшую заинтересованность у студентов строительных специальностей:

- обследование технического состояния конструктивных элементов и оценка их надежности;
- строительство или реконструкция зданий в районе проживания студента с действительными инженерно-геологическими данными;
- макетирование или создание 3D моделей.

Студенты в ходе учебного процесса с большим интересом относятся к изучению причин возникновения аварий, повреждения конструкций и дефектам в строительстве. Привлечение их к исследовательской деятельности в виде обследования технического состояния конструктивных элементов всегда находит живой отклик в курсовом и дипломном проектировании [2].

Подготовка студентов к профессиональной деятельности, связанной с обследованием и оценкой технического состояния зданий и сооружений, проектированием, изготовлением и монтажом элементов усиления строительных конструкций действующих предприятий, а также усиление конструкций при реконструкции и техническом перевооружении промышленных и гражданских зданий неразрывно связана с практическими знаниями, а именно проведением натурных обследований.

Макетирование - пространственное изображение чего-либо в определенном масштабе, позволяющее отображать свои замыслы в объеме, воплощать их в различных материалах и формах, проводить анализ принятых решений.

Макетирование и моделирование дает возможность наглядного восприятия выполненного объемно-планировочного решения объекта, способствует развитию творческого мышления и технической интуиции, развивает пространственное воображение, интеллект студента.

Макет или модель помогает выявить общие композиционные закономерности, найти противоречия и недоработки в объемно-пространственном решении и определить пути их устранения.

Эффективное формирование проектировочной компетентности у бакалавров техники и технологии возможно при соблюдении следующих условий:

- самостоятельное приобретение студентами новых знаний из различных источников;
- умение пользоваться полученными знаниями для решения познавательных и практических задач;
- приобретение коммуникативных умений в процессе совместной работы;
- развитие исследовательских навыков (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, обобщения) и системного подхода к решению задач.

У бакалавров техники и технологии выделяются четыре уровня проектировочной компетенции: низкий, средний, высокий и высший[3]. Низкий уровень характеризуется неумением ставить проектировочные задачи и проектировать действия отдельных участников процесса или отдельные шаги решения технической задачи. Средний уровень определяется предпочтениями выполнять известные типы заданий, и конструированием из готовых модулей или объектов. Высокий уровень характеризуется устойчивым интересом к проектной деятельности, присутствует умение проектировать рациональное использование ресурсов; развертывание технологических процессов, связанных с анализом производственных ситуаций. Высший уровень характеризуется глубоким и устойчивым интересом к проектной деятельности; состав проектировочных компетенций обладает полнотой.

Процесс подготовки будущего специалиста должен интегрировать все прогрессивное, что накоплено в теории и практике профессионального обучения, обеспечивать действенность, динамичность и оперативность знаний, прочность отработки основных профессиональных навыков и умений.

Успешность профессиональной деятельности выпускников образовательного учреждения строительного профиля обусловлена переходом от процесса получения общетеоретического профессионального образования к формированию комплекса профессиональных навыков, востребованных в трудовой деятельности в условиях свободного рынка.

Список литературы

*1**Зерщикова, Т. А.** О способах реализации метода проектов в вузе [Текст] / Т. А. Зерщикова // Проблемы и перспективы развития образования: материалы междунар. науч. конф. (г. Пермь, апрель 2011 г.).Т. II. Пермь: Меркурий, 2011. С. 79-82.*

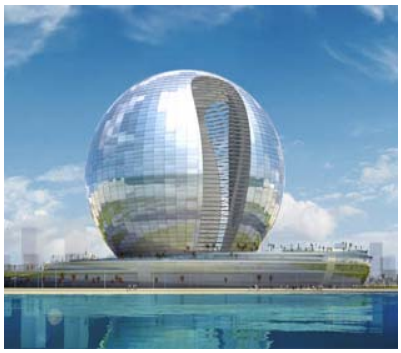
*2 **Горяйнова, Т.А.** Развитие самостоятельной творческой деятельности студентов в процессе обучения [электронный ресурс] / Т.А. Горяйнова, Сальникова Р.П.// Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февраля 2012г. / Оренбург.гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2012.- [С.2083-2085].- 1 электрон.опт. диск (CD-ROM).- Загл. с этикетки диска.- ISBN978-5-4418-0022-8.*

*3**Смирнова, М.А.** Развитие профессиональных компетенций бакалавров в условиях проектного обучения в вузе: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук/ М.А. Смирнова.- Калининград: Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота,2007.- Режим доступа: http://nauka-pedagogika.com*

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

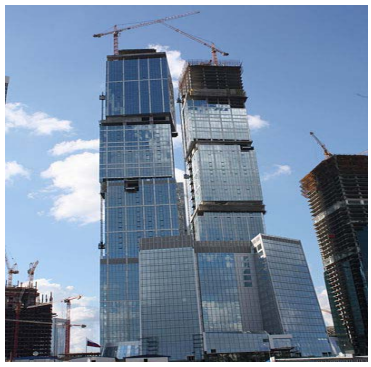
Дергунов С. А., Орехов С. А., Кулешов И. В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Новое тысячелетие характеризуется огромным разнообразием применения различных инноваций, внедрением новых идей, использованием опережающих технологий. Современная отрасль строительного производства отличается своенравием форм и криативностью внешнего образа зданий. Применение современных методик проектирования позволяет внедрять в жизнь сложнейшие замыслы архитекторов (рис.1).



Международный Деловой Центр жемчужина Абу-Даби

Комплекс «Федерация»



«Город столиц»

Рисунок 1 Объекты современной архитектуры

Создание таких объектов требует использования огромного разнообразия доступных эффективных отделочных материалов и систем. И при решении этой сложной многоплановой задачи важную роль играют вопросы качества строительных композитов.

Целенаправленная разработка составов отделочных материалов с использованием местных сырьевых компонентов и отходов промышленности позволяет получить продукт, не уступающий по качеству зарубежным аналогам, но более привлекательный в экономическом плане. Планомерная оптимизация всех составляющих, учет индивидуальных особенностей сырьевых компонентов и условий их взаимодействия позволяют подобрать наиболее рациональные рецептуры [1].

На сегодняшний день наиболее распространенными продуктами применяемыми для отделки зданий и сооружений, предающие им внешний облик восприятия и создающие первичную защиту конструкций от воздействия окружающей среды являются сухие строительные смеси, которые повсеместно вытеснили традиционные строительные растворы. Разработку данных материалов можно условно разделить на два этапа, это:

1. создание оптимальной минеральной основы;
2. модификация минеральной части.

Выбор минеральных компонентов должен учитывать: расположение месторождений, производственных предприятий и отвалов; сведения геологической разведки карьеров и балансовые запасы; технологическую готовность компонентов;
соответствие действующей отечественной нормативной документации.

Рациональность принятых решений во многом будет определять технико-экономические показатели конечного продукта [2].

Заполнитель, в большинстве случаев, занимает более 90 % объема материала и к его выбору и оптимизации необходимо придавать особое внимание. Зернам песка различных месторождений свойственны свои индивидуальные особенности поверхностной и внутренней структуры, формы зерен, содержания примесей и т. д. (рис. 2).

Рисунок 2 – Пески различных месторождений Оренбургской области

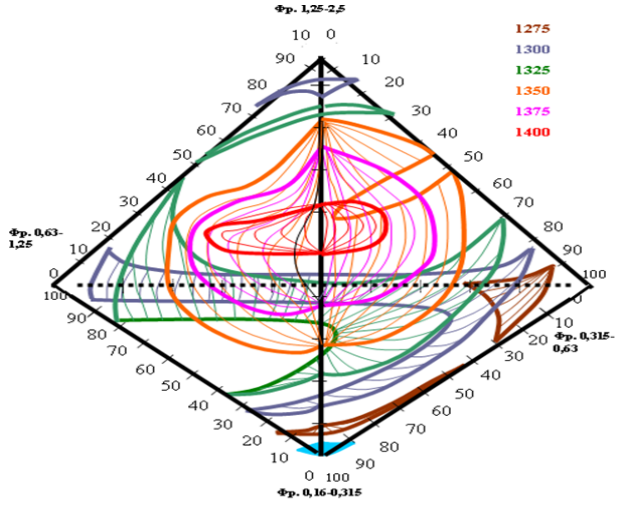


Рисунок 3 – Изоповерхности насыпной плотности

На основе выбранного карьера необходимо проводить подбор соотношения фракций, количество которых может достигать четырех (фр. 0,16-0,315, фр. 0.315-0,63, фр.0,63-1,25, фр. 1,25 – 2,5 мм.), с разработкой изоповерхностей насыпной плотности (рис.3). Цель данной оптимизации получение наиболее плотной упаковки частиц, т.к. это определяет расход вяжущего вещества.

Активная составляющая любой строительной смеси – это вяжущее.

Научные и технико-экономические прогнозы на ближайшее десятилетие свидетельствуют об отсутствии альтернативы традиционным вяжущим веществам (таким, как цемент, гипс, известь), а научно-технический прогресс в этой области будет развиваться по пути создания на основе этих вяжущих новых специальных видов смешанных композиционных вяжущих, отличающихся улучшенными характеристиками и имеющими направленный спектр действия.

Тонкомолотые дисперсные компоненты различной минеральной природы, входящие в состав системы «цемент-наполнитель», существенным образом могут повлиять на реологические и структурно-механические свойства, как разбавленных вяжущих, так и строительных растворов на их основе.

Управлять физико-механическими процессами первичной организации структуры можно, изменяя качественный и количественный составы частиц дисперсной фазы. Исследования ряда авторов свидетельствуют, что введение в цемент наполнителей приводит к изменениям условий межчастичных взаимодействий и образованию кластерных структур. Это является причиной изменения свойств как цементно-наполненной пасты, так и камня на её основе, причём вид и свойства наполнителей играют при этом ведущую роль. Оптимальная концентрация и вид наполнителя должны обеспечивать минимизацию внутренних напряжений за счёт организации структуры композита, затруднить рост трещин в твердеющих дисперсных системах и тем самым снизить повреждённость материала (рис. 4) [3].

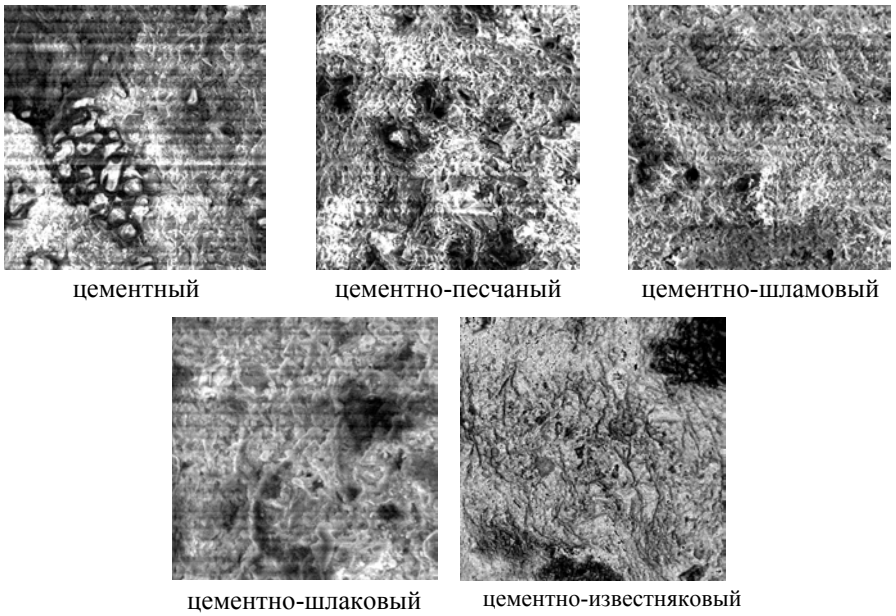


Рисунок 4 – Микроструктура камня на основе наполненных вяжущих

Завершающим этапом формирования минеральной части сухой смеси является разработка ее оптимального состава с использованием математических методов планирования эксперимента.

Для получения любого эффективного строительного материала необходимо проанализировать множество связей, учесть влияние на свойства

материала многочисленных сырьевых, рецептурных, технологических и эксплуатационных факторов. Сухую строительную смесь можно с уверенностью отнести к сложным системам, состояние и свойства которых зависят от множества параметров. При этом часть их неконтролируема, то есть в системе наряду с необходимостью действует случайность. Поскольку многокомпонентные строительные материалы относятся к классу систем стохастических (вероятностных), для изучения статистических закономерностей её поведения целесообразно использовать вероятностно-статистические методы. Основной задачей планирования эксперимента является математическое описание различных объектов исследования с целью получения модели, которая дает информацию об объекте-оригинале. Математическая модель позволяет управлять объектом исследований, то есть находить оптимальные решения.

Разработка составов производится по различным планам, для каждого вида смеси.

Выбор параметров оптимизации производится исходя из экономической целесообразности. Необходимо решить систему с заранее заложенными значениями свойств и приоритетами расхода того или иного материала. Общий вид системы выглядит следующим образом:

$$F(X_1;X_2)= f(f_1; f_2; f_3; f_4;....; f_n)$$

где $X_1;X_2$ – изменяемые параметры эксперимента (содержание компонентов минеральной части);

$f_1; f_2; f_3; f_4;....f_n$ - функции влияния содержания компонентов минеральной части на водопотребность смеси, прочность при сжатии, водоудерживающую способность, пористость и т.д.

Введение в минеральную систему поверхностно-активных веществ различного функционального назначения существенным образом изменяет свойства, переводя ее на новый более высокий качественный уровень. И на сегодняшний день более 95% бетонов и сухих смесей в мире производятся с использованием химических добавок. При этом достигается стабильность качества, и повышаются технологические, структурные и строительно-технические показатели.

Добавки в большинстве случаях участвуют в процессах гидратации и структурирования на атомно-молекулярном уровне с появлением специфичных данному модификатору новообразований (рис.5). Это может привести к изменению морфологии гидратов и достигнутые на первый взгляд положительные результаты в ближайшем будущем сведутся к нулю.

Передозировка и неумелое использование продуктов строительной химии может стать причиной формирования структуры повышенной дефектности и привести к снижению надежности системы. Последствия в данном случае весьма трудно предугадать, т.к. показывает практика в композиционных материалах конгломератной структуры (бетоны и растворы) дефекты носят скрытый внутренний характер (рис. 6).

Рисунок 5 – Гидратация цементного камня в присутствии ПАВ

Рисунок 6 – Последствия скрытых дефектов в конструкциях

Кроме того использование одной добавки не позволяет достичь комплекса желаемых свойств, т.е. необходимо вводить разные по функциональности модификаторы. Важным вопросом является совместимость их в составе комплексного модификатора – премикса.

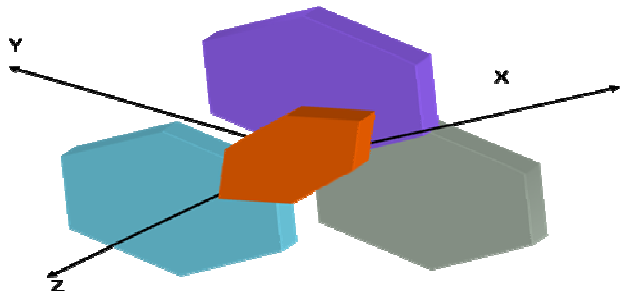


Рисунок 7 – Многомерная модель расчета состава премикса

Это является причиной безостановочного поиска максимального сродства посредством апробации новых модификаторов с разработкой диаграмм рационального взаимозаменения с учетом доступности и экономического эффекта. Анализ учета проявления всех желаемых и негативных эффектов позволяет по сложным многомерным моделям рассчитать состав премикса.

Новой веткой исследований стало применение атомно-молекулярного моделирования при исследовании эволюции структуры модифицированных минеральных систем. Виртуальная модель разрабатывается таким образом, чтобы на ней можно было проводить разнообразные изменения в элементном составе и начальной структуре материала, в строении композита, задавая различные термодинамические параметры и подвергая материал изменениям в компьютерном пространстве. Это дает значительную информативность при решении многих научных вопросов, таких как выяснение механизма явления, который не поддается экспериментальному исследованию, изучение атомного строения границ частиц, дислокаций, дефектов и их роли в процессах деформации.

Каждая новая структура гидратов цементного камня индивидуальна. Совокупный анализ экспериментальных данных с возможностью атомно-молекулярного моделирования позволяет выявлять оптимальные решения и

создавать долговечные, высокотехнологичные композиционные строительные материалы.

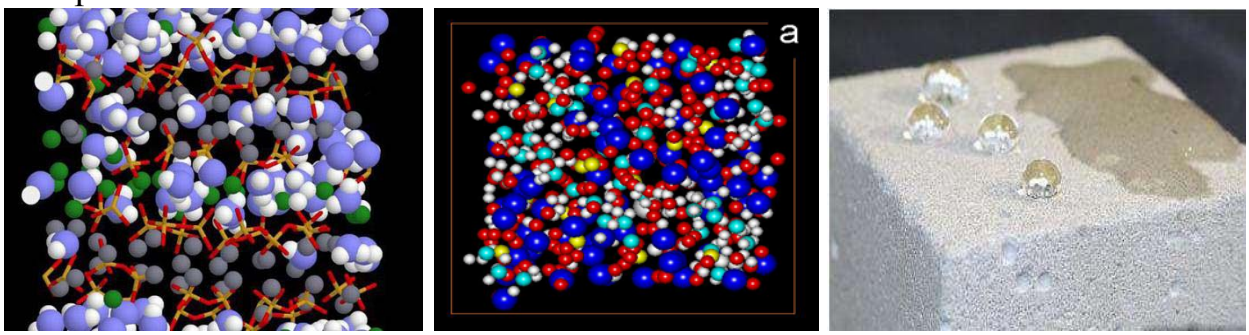


Рисунок 8 – Модели структуры и внешний вид гидрофобизированного камня на основе сухой строительной смеси

Важным остается вопрос повышение эффективности продуктов строительной химии, т.к. это наиболее дорогостоящие составляющие. Это стало возможным после открытия наноактиваторов – класс фуллеренов (новая стереохимия углеродов) (рис. 9). Благодаря своим особенностям они уже нашли широкое применение в создании сверхпроводников, полупроводников, магнетиков, нелинейных оптических материалов, полимеров, катализаторов и сенсоров для определения состава жидких, соединений для фармакологии и медицины. Это новое направление исследований только в самом начале своего развития в строительном материаловедении. Однако достигнутые результаты уже свидетельствуют об огромных перспективах и возможностях наноактивации [4, 5].

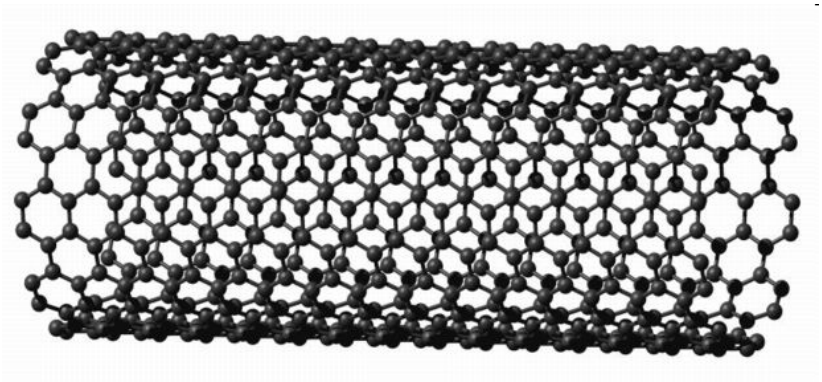


Рисунок 9 – Новая стереохимия углеродов

В заключении необходимо отметить, что создание новых эффективных строительных материалов преследует классическую цепочку «состав – структура - свойства», однако на более тонком наноуровне. Изучение и развитие этого направления открывает возможности создания новых перспективных строительных материалов с учетом дальнейших тенденций развития архитектуры.

Список литературы

1. ***Дергунов, С.А.*** *Сухие строительные смеси (состав, технология, свойства) : учеб. Пособие / С.А. Дергунов, С.А. Орехов. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – 106 с.*
2. ***Дергунов, С. А.*** *Оптимизация минеральной части сухих строительных смесей / С. А. Дергунов, В.Н. Рубцова // Современные технологии в строительстве «MixBUILD» : сб. докл. IV Междунар. науч.-техн. конф. «MixBUILD-2003». – СПб., 2003. - С. 41-48.*
3. ***Дергунов, С. А.*** *Эффективность использования наполнителей в составе сухих строительных смесей / С. А. Дергунов, В. Н. Рубцова // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2005. - №10 - С. 74-77.*
4. ***Orekhov, S. A.*** *Theoretische Grundlagen der Beeinflussung von mineralischen Baustoffen durch Erzeugnisse der Bauchemie / Internationale Baustofftagung Die 17. Ibausil / S.A Orekhov, S. A. Dergunov, A. V. Babnishcheva. - Institut für Baustoffkunde der Bauhaus-Universität Weimar. – S. 2-77.*
5. ***Karen L.*** *Hydration of cementitious materials, present and future / 13th International Congress on the Chemistry of Cement / L. Karen Scrivener, Andre Nonat - Cement and Concrete Research. Pages 651-655.*

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ НЕСУЩИХ СИСТЕМ СТАНКОВ НА РАННИХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Додоров А.И., Поляков А.Н.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Обязательными компонентами этапа проектирования изделий машиностроения являются проектировочные и поверочные расчеты. Проектировочные расчеты выполняются при большой степени неопределенности, как размеров изделий, так и других важнейших параметров и характеристик. Проектировочные расчеты являются уточненными. Для этих видов расчетов все исходные данные однозначны.

В последнее время для выполнения поверочных расчетов сложных высокотехнологичных изделий (металлорежущие станки, авиационные и ракетные комплексы) применяют CAE-системы, основу которых составляет метод конечных элементов.

Применительно к металлорежущим станкам опережающими темпами растет использование в расчетных моделях твердотельных конечных элементов, типа SOLID. В первую очередь это объясняется высоким уровнем развития трехмерной графики. Вместе с тем построение трехмерных моделей-сборок несущих систем станков (НСС) все равно остаётся сложным и трудоёмким процессом, так как модель-сборка НСС состоит из достаточно большого числа элементов, имеющих сложную конфигурацию поверхностей.

На ранних этапах проектирования станка конструктор должен решить целый блок оптимизационных задач по различным критериям работоспособности, в результате решения которых определяются компоновка, основные размеры станка и элементов его несущей системы. На этом этапе главным требованием, предъявляемым к расчетной модели, является экономичность. Экономичность модели, сочетающая низкую степень дискретизации пространства и высокое быстродействие, открывает широкие возможности для многовариантных расчетов.

Для экономичного конечно-элементного представления модели несущей системы станка используется стержневая модель. Экономичность модели не должна исключать адекватности модели. В общем случае адекватность модели устанавливается из экспериментальных данных. Примем гипотезу, что при отсутствии образца или прототипа станка, в качестве тест-модели для оценки достоверности стержневой модели может использоваться трехмерная модель станка, выполненная для некоторого варианта (имеется ввиду неоптимального). Это позволяет предложить следующую последовательность этапов проектирования оптимальной компоновки станка по критериям работоспособности: жесткости и виброустойчивости:

- строится трехмерная модель НСС для локального варианта компоновки станка;
- выполняется решение статической задачи, модального и динамического расчетов;

- принимается уровень погрешности моделирования, обеспечение которого служит «критерием достоверности» стержневой модели НСС;

- разрабатывается стержневая модель станка, для которой проводится решение статической задачи, а также модальный и динамический расчеты;

- выполняется оценка достоверности по «критерию достоверности»; уточнение структуры и параметров стержневой модели выполняется итерационно до удовлетворения «критерия достоверности».

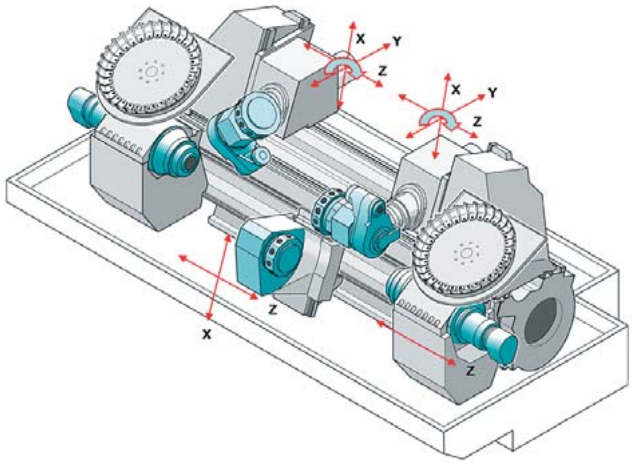
В работе предлагается рассмотреть три разнотипных станка, принадлежащей одной группе - токарно-фрезерной:

-токарно-фрезерный прецизионный пяти-координатный станок Index G300 (производство фирмы Index, Германия рисунок 1)**;**

- многофункциональный пяти-координатный обрабатывающий центр Multus B200 W (производство фирмы Okuma, Япония, рисунок 2);

- трехкоординатный станок Biglia B545 M (фирма Biglia, Италия, рисунок 3).

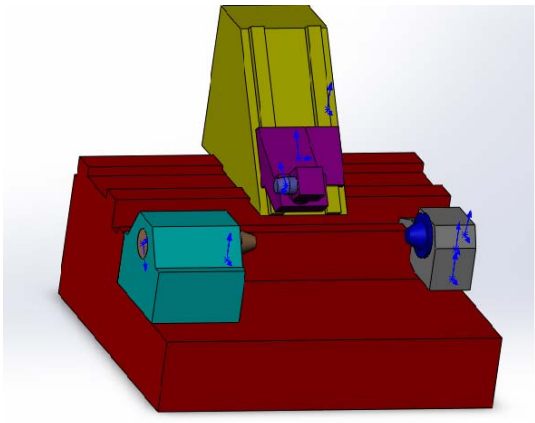
а)



б)

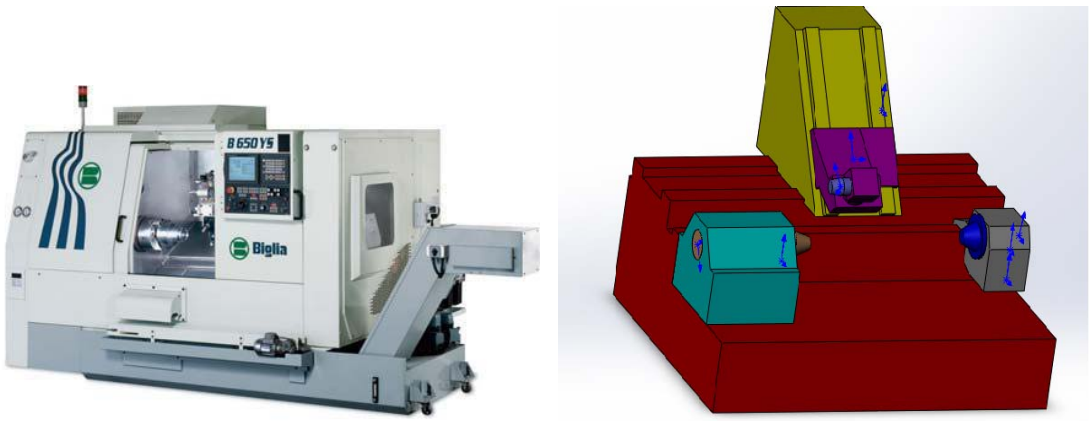
Рисунок 1 – Общий вид станка и компоновка станка Index G300

а)



б)

Рисунок 2 – Общий вид станка и Okuma MULTUSB200 W



а) б)

Рисунок 3 – Общий вид и компоновка станка Biglia B545 M

На сегодняшний день реализованы три пункта предлагаемой методики: построены трехмерные модели НСС для фиксированных вариантов компоновок станков; выполнено решение статической задачи, модального и динамического видов расчетов; принят уровень погрешности моделирования.

На рисунках 4 и 5 представлены в качестве подтверждения результаты статических расчетов несущих систем трех станков.

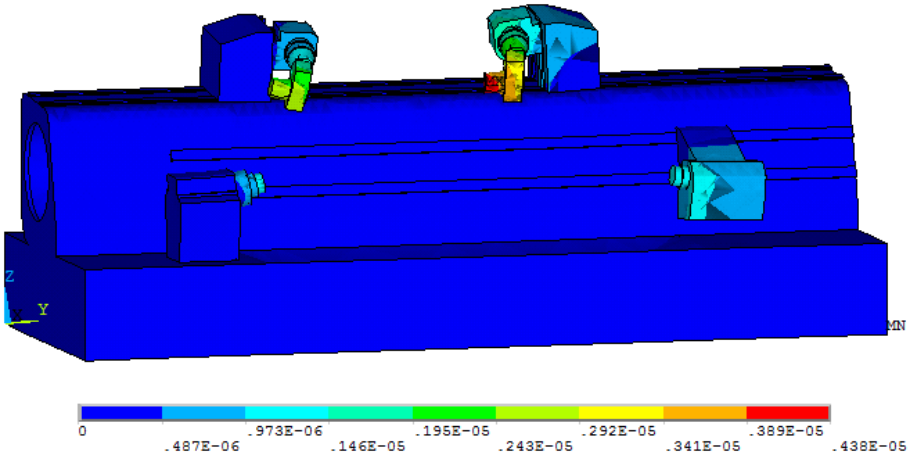
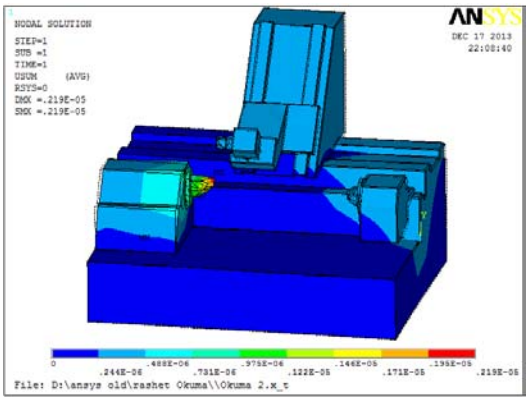


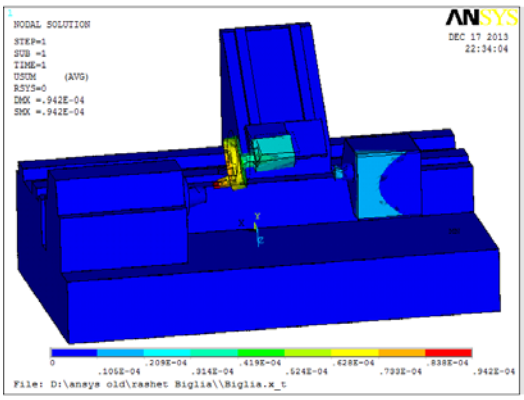
Рисунок 4 – Контурное представление поля суммарных перемещений (НСС Index G300)

Расчеты приведены для предельных вариантов нагружения от сил резания.

Модальный расчет, например, для НСС Biglia B545 M показал, что в диапазоне частот колебаний от 0 до 300 Гц значимыми являются семь частот. Первая частота колебаний составляет 137 Гц, а седьмая 293 Гц; для НСС Multus B200W первая частот 120 Гц, а третья 291 Гц.



а) НСС Multus B200W



б) НСС Biglia B545 M

Рисунок 5– Контурное представление поля суммарных перемещений

Таким образом, в работе:

- поставлена задача создания новой методики моделирования несущих систем станков;
- представлены исходные данные для создания стержневых моделей НСС;
- показано направление решения поставленной задачи.

Работа выполняется в рамках магистерской диссертации по направлению 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

АНАЛИЗ РИСКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Езерская Е.М.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Обучение и подготовка молодых специалистов в области авиа- и машиностроения, должна опережать текущие потребности промышленных предприятий и иметь направленность на изучение перспективных технологий и оборудования. Это создает не только предпосылки, но и дает шанс отечественным предприятиям страны сделать рывок к экономике XXI века, не повторяя долгий путь развития производства, который прошли благополучные страны Запада.

Получение новых знаний и их применение в учебном процессе и является источником непрерывного развития и совершенствования университетского образования.

В этих условия у студентов и преподавателей формируется потребность постоянно находиться на высоте технического прогресса, быть в курсе последних новинок техники, производственных и информационных технологий.

Если обратиться к структуре производственных отношений, то выявляются характерные виды деятельности инженера - проектирование, организация и собственно производство. В то же время систематически возникают такие смежные виды деятельности инженера как управление коллективами, управление проектами, управление ресурсами. Все более значимым становится вопрос взаимодействия в различных вариантах - технического, проектного, технологического, управленского, психологического, социального, экономического и т.д.. Стоит уточнить, что, по мнению системотехники и менеджмента, проблемная ситуация с негативными последствиями чаще всего возникает именно в сфере взаимодействия, и обусловлена неадекватным откликом на обращение. Вероятность негативных последствий определяется понятием риска.

Современное производство включает многочисленные виды и сочетания видов риска. Причем, как показывает анализ экономистов и менеджеров, практически невозможно разделить разновидности рисковых ситуаций, но инженер должен быть готов к большинству типичных ситуаций риска. Риск обозначает вероятностный характер исхода, при этом в основном под словом риск чаще всего понимают вероятность получения неблагоприятного результата (потерь), хотя его можно описать и как вероятность получить результат, отличный от ожидаемого, риск как действие, грозящее субъекту определёнными потерями (проигрышем, заболеванием, иным ущербом). Различают мотивированный риск, предполагающий получение ситуативных преимуществ в деятельности, немотивированный риск, не имеющий рационального основания; оправданный и неоправданный риск [3].

Несмотря на очевидный характер риска, об оценке риска и ее управлении на научной основе стали говорить не более сто лет назад. В XX в развитых капиталистических странах рискология стала изучаться в вузах, а риск оценивался и страховался [4]. С развитием негосударственных форм производства возникла необходимость регулирования отношений различных партнеров в связи с различными факторами, действие которых неоднозначно, главным образом неблагоприятно. В первую очередь анализировались финансовые риски, затем все боле е обращались к экологическим рискам, в настоящее время характерными источниками риска считают производственные. В России в конце XX века ввели некоторые способы страхования производственных рисков.

Существует множество определений риска. Различия в определениях риска зависят от сущности потерь, их оцениваемости и измеримости. Сложилось два подхода к оценке риска. Научная, техническая, экономическая оценка определяет теоретический подход. Субъективная, эмоциональная, социальная, «чисто человеческая», определяет эффективный риск. Всякое негативное событие, с точки зрения этих подходов, может иметь незначительные экономические или технические сложности, но большой общественный резонанс. В последние годы в связи с появлением нового направления теории вероятностей — эвентологии — возникло понятие эвентологического риска, которое можно рассматривать как первую серьёзную попытку объединить в одном понятии и теоретический, и эффективный риск [3].

Эти позиции предлагаются к ознакомлению будущим бакалаврам техники и технологии в рамках дисциплины «Правовые основы инженерно-технической деятельности», а также «Основы инженерной культуры». Так, студенты первого курса инженерных специальностей были ознакомлены с всевозможными рисками в области авиастроения и машиностроения. Были даны определение и классификации рисков, приведены их примеры в логике приведенной ниже таблицы. Несмотря на научно обоснованный подход к классификации и определениями эффект обучения был недостаточно высоким.

Традиционная схема работы со студентами (определение, примеры, опрос) давали и традиционный в таких случаях результат – примитивное, упрощенное представление о проблемах инженерной деятельности. Оно прозвучало в большинстве ответов студентов на вопрос «Что такое производственный риск» и имело вид пересказа о видах риска.

Было выявлено, что студенты первого курса имеют слабое преставление о производственных рисках, но на уровне общей интуиции приводят некоторые примеры рискологических ситуаций. Как оказалось, студенты имеют общее представление об экологических рисках, слышали про политические и экономические риски, а про риски на производстве не имеют представления. Эта ситуация обусловлена недостаточным знакомством студентов с будущей профессией, незнанием производств региона. Анализ показал, что в обыденной жизни студенты с такими рисками не сталкиваются, современная

молодежь газет не читает, новости не смотрит, но знакома с ними ситуативно, по беседам со знакомыми и друзьями, по отрывочным сведениями интернета.

Таблица 1 – Классификация и сопоставление видов рисков
(вариант Н.В.Хохлова [3)]

Сопоставление видов рисков	
Субъективный (риск, последствия которого невозможно объективно оценить)	**Объективный** (риск с точно измеримыми последствиями)
Финансовый (риск, прямые последствия которого заключаются в денежных потерях)	**Нефинансовый** (риск с неденежными потерями, например потерей здоровья)
Динамический (риск, вероятность и последствия которого изменяются в зависимости от ситуации, например риск экономического кризиса)	**Статический** (практически не меняющийся во времени риск, например риск пожара)
Фундаментальный (*несистематический, недиверсифицированный*, риск с тотальными последствиями)	**Частный** (*систематический, диверсифицированный*, риск с локальными последствиями)
Чистый (риск, последствиями которого могут быть лишь ущерб или сохранение текущего положения)	**Спекулятивный** (риск, одним из последствий которого может быть выгода)

Чтобы ознакомить студентов с производственными ситуациями был использован метод кейсов. Обсуждение тем поломок оборудования, отказов в работе, недостатка финансов и производственных ресурсов, а также взаимоотношений между различными работниками предприятия вызвало горячий интерес у студентов. С некоторым сожалением можно отметить, что тематика негативного характера, больше интересна студентам, в то время как описание успехов, достижений, изобретений отечественных машиностроителей и авиастроителей вызывает некоторое недоверие. Дискуссия о производственных, технических, технологических рисках показала, что проблема интересна студентам, и они хотели ли бы многое узнать о том, как можно управлять рисками, как можно снизить «производственные риски». Для завершения занятия были предложены не опросы, а анкеты, которые, приближают студентов к условиям работы с документами. В анкетах студентами были даны уже аналитические ответы на вопросы о видах риска.

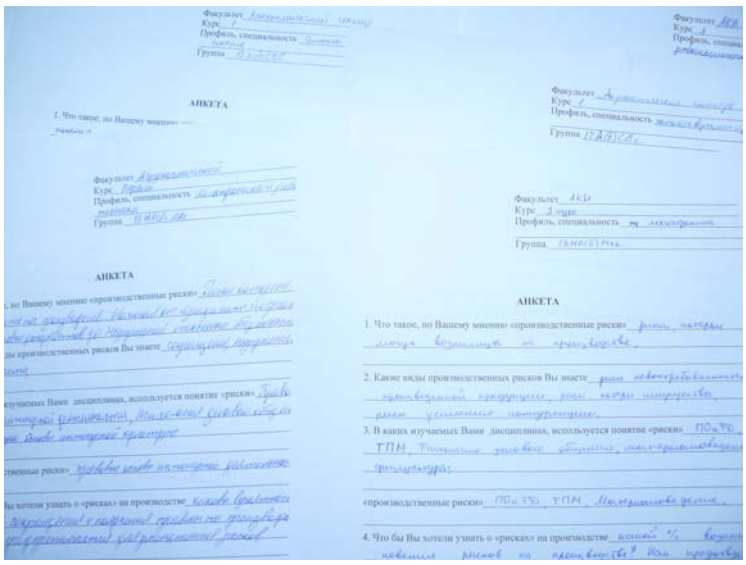


Рисунок 1 – Анкета о производственных рисках

Таким образом, тематика производственных рисков и управления рисками актуальна в современной подготовке студентов. Результативной технологией является метод кейсов, интерес студентов обусловлен проблемами на региональных производствах.

Список литературы

1. ***Балдин, К.В.*** *Риск-менеджмент: Учебное пособие. / К.В. Балдин, С.Н. Воробьев. — М.: Гардарики, 2005. - 285 с: ил.*
2. ***Белоновская, И. Д.*** *Формирование готовности будущего инженера к управлению производственно - технологическими рисками / И.Д. Белоновская, Е.М. Езерская // Инновационная интегрированная система профессионального образования : проблемы и пути развития : материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 50- летию Сиб. гос. аэрокосмич. ун- та им. акад. М.Ф. Решетнева / Сиб. гос. аэрокосмич. ун- т. 16 февраля 2010, Красноярск. – С.7-9. ISSN 1990-5378.*
3. ***Езерская, Е.М.*** *К вопросу формирования готовности инженерных кадров к управлению рисками промышленных предприятий [Электронный ресурс] / Е. М. Езерская, Н.З. Султанов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф (с международным участием)., 30 января -1 февраля 2013 г. / Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ. - [С. 143-145]. ISBN 978-5-4417-0161-7.*
4. ***Хохлов, Н.В.*** *Управление риском: Учеб. пособие для вузов. / Н.В. Хохлов - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 239 с.*

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТОДОЛОГИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ» ДЛЯ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ»

Жежера Н. И., Ильин О. Н., Сукнин В. А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В дисциплине «Методология и исследования элементов и систем автоматизации технологических процессов» [1] для магистров по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств» рассматриваются две части:

- исследования элементов и систем автоматизации технологических процессов и производств и
- методология элементов и систем автоматизации технологических процессов и производств.

Научные основы исследования элементов и систем автоматизации технологических процессов и производств – это система научных знаний, которая составляет теоретическую базу практики проектирования, производства и эксплуатации аппаратных и программных средств и систем автоматизации для современных технологических процессов и производств.

Научные основы методологии элементов и систем автоматизации технологических процессов и производств – это система научных знаний и методов, которая составляет методологическую базу познания процессов проектирования, производства и эксплуатации аппаратных и программных средств и систем автоматизации для современных технологических процессов и производств.

В основе автоматизации технологических процессов и производств находится современная теория автоматического управления, в которую входят теория оптимального автоматического управления, методы идентификации и оценивания состояния процессов, методы построения адаптивных систем, теория дискретных и дискретно-непрерывных систем с цифровыми ЭВМ в контурах измерения, оптимизации и координации управления. Среди систем автоматизации технологических процессов и производств с цифровыми ЭВМ выделяются цифровые системы автоматического управления.

Основным элементом любой цифровой системы автоматического управления является объект управления. Для анализа и синтеза цифровой системы автоматического управления необходимо иметь математическое описание объекта управления. В учебной дисциплине «Методология и исследования элементов и систем автоматизации технологических процессов» по разделу математическое описание и исследование объектов управления используется монография «Математическое описание устройств и процессов как объектов систем автоматического управления» [2].

В монографии на основе анализа реально действующих на промышленных предприятиях систем автоматизации технологических процессов выделены десять основных типов устройств и технологических процессов как объектов автоматического управления. Многие объекты автоматического управления работают на газожидкостной смеси, поступающей в объект, например, смесь углеводородных газов и нефти.

Для выделенных типовых устройств и технологических процессов установлены дифференциальные уравнения и выражения для определения коэффициентов уравнений; составлены структурные схемы, используя динамические звенья теории автоматического управления. Структурные схема позволяют по каждому управляемому параметру определять передаточную функцию и оценивать влияние зависимых параметров на динамические характеристики работы конкретной промышленной установки. В монографии приводятся также результаты исследований по полученным математическим моделям устройств и процессов характеристик объектов автоматического управления.

Монография Жежеры Н. И. «Математическое описание устройств и процессов как объектов систем автоматического управления» была представлена на XIV Всероссийскую выставку – презентацию учебно-методических изданий из серии золотой фонд отечественной науки, которая проводилась Российской Академией Естествознания 27 сентября -1 октября 2012 г. в городе Сочи. По результатам этой выставки – презентации Жежера Н.И. получил сертификат участника Всероссийской выставки и награжден «Дипломом лауреата Всероссийской выставки» «как лучшее учебно-методическое издание в отрасли».

Кроме этого монография Жежеры Н.И. «Математическое описание устройств и процессов как объектов систем автоматического управления» удостоена «Национального сертификата качества» в номинации «Лучший информационный проект» № 01188 (27.09. 2012).

В монографии и в учебном процессе по дисциплине «Методология и исследования элементов и систем автоматизации технологических процессов» используются 25 авторских свидетельств и патентов на изобретения для различных отраслей промышленности. Например. Патент 2206879 РФ. Способ испытания изделий на герметичность (Жежера Н. И., Сердюк А. И., Куленко Е. С., 2003). Патент 2297609 РФ. Способ испытания изделий на герметичность (Жежера Н. И., Абубакиров Д. Р., 2007). Патент №2362089 РФ. Факельная система (Жежера Н.И., Сайденова Г. А., 2009). Патент №2383102 РФ. Устройство телеуправления – телесигнализации (Жежера Н.И., Семенов Д. М., 2010). Патент № 2391205 РФ. Способ термической переработки изношенных шин и резинотехнических изделий (Жежера Н. И., Тямкин С. А., 2010). Патент № 2396208 РФ. Способ получения сорбента органических соединений (Жежера Н. И., Тямкин С. А., Перепеляков Д. А., 2010). Патент № 2455231 РФ. Способ получения сорбента органических соединений (Жежера Н. И., Самойлов Н. Г., 2012).

Разработки, предлагаемые в патентах, и результаты научно-исследовательских работ, проведенные по этим патентам, внедрены на 16 промышленных предприятиях, например: Авиационном производственном объединении КумАПО (г. Кумертау, Башкортостан), Газоперерабатывающем заводе ООО «Оренбурггазпром», «Нефтемаслозаводе (г. Оренбург), ОАО «Российские железные дороги», ООО «Научно-производственное предприятие»-«ТАН», ООО «ИСТОК Электро-КИП», ДООО «ОРЕНБУРГБУРГАЗ» АО «ГАЗПРОМ», ЗАО «ДРУЗА», ООО Нефтехимическая компания «Экодиметил», ООО «Живой исток», «Оренбургмежрайгаз» и других.

Методология проектирования и исследования элементов и цифровых систем автоматического управления рассмотрены в учебном пособии [3] и монографии {4]. В учебном пособии рассмотрено:

- проектирование цифровой системы автоматического управления (САУ) амплитудой периодических возмущений давления пробной среды при контроле герметичности изделий с использованием горизонтальной трубки,
- проектирование цифровой САУ амплитудой вибрации горизонтальной трубки устройств контроля герметичности изделий,
- проектирование цифровой САУ компенсацией утечек газа из изделия при контроле герметичности,
- проектирование цифровой САУ частотой вибрации изделия, контролируемого на герметичность.

В монографии рассматривается проектирование измерительных и исполнительных устройств и цифровых систем автоматического управления пиролизом изношенных шин применительно к предложенному способу интенсификации пиролиза переменным давлением рециркулируемых газов, подаваемых в нижнюю часть реактора. Рассматривается реактор пиролиза изношенных шин как объект автоматического управления.

По каждой проектируемой САУ определяются:

- дифференциальные уравнения и передаточные функции элементов САУ,
- функциональная и структурная схемы САУ,
- передаточная функция управляемого процесса САУ,
- частотные характеристики управляемого процесса и выбор передаточной функции цифрового регулятора САУ,
- частотные характеристики управляемого процесса с выбранным цифровым регулятором САУ,
- переходные характеристики САУ с выбранным цифровым регулятором,
- реализация выбранного цифрового регулятора для САУ в виде импульсного RC – фильтра.

Список литературы

1. Жежера, Н.И. *Рабочая программа по дисциплине «Методология и исследования элементов и систем автоматизации технологических процессов» / Н.И. Жежера; Оренбург. гос. ун-т. Рабочая программа «Методология и*

исследования элементов и систем автоматизации технологических процессов» зарегистрирована в УСИТО под учетным номером 13200 (ФГОС) на правах учебно- методического электронного издания. - Оренбург : ОГУ, 2011. - 48 с.

2. Жежера, Н.И. *Математическое описание устройств и процессов как объектов систем автоматического управления : монография / Н.И. Жежера. - М.: Креативная экономика, 2012. - 200 с. - ISBN 978-5-91292-082-0.*

3. Жежера, Н. И. *Проектирование цифровых систем контроля и управления герметичности изделий : учебное пособие / Н.И. Жежера. - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. – 438 с. - ISBN 978-5-7410-0858-4.*

4. ***Жежера, Н. И.*** *Проектирование цифровых систем автоматического управления пиролизом изношенных шин : монография / Н. И. Жежера. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. - 205 с. - ISBN 978-5-4417-0230-0.*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ ПУТЕМ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Жумашева Б.К.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Растущий автомобильный парк, роль автомобильного транспорта в экономике страны и удовлетворении транспортных потребностей населения, влияние транспорта на экологическую и дорожную безопасность – все это свидетельствует о необходимости восстановления роли государства в регулировании развития автомобильного транспорта и его подсистем, включая техническую эксплуатацию.

С учетом имеющегося отечественного и зарубежного опыта, научных исследований и прогнозов концепция контроля, регулирования и обеспечения технического состояния автомобильного парка России должна включать следующие основные положения (рисунок 1).

Рисунок 1 – Основные положения контроля, регулирования и обеспечения технического состояния автомобильного парка

Рассматривая эти перспективы, необходимо, во-первых, различать автомобили современной конструкции, технического уровня, надежности и качества и те, которые будут формировать автомобильный парк через 5, 10, 15 лет. При этом обновление парка автомобилями новой конструкции происходит постепенно с учетом темпов списания и пополнения и фактических сроков службы автомобилей. Так же как и теперь, в будущем в парке будут сосуществовать автомобили нескольких поколений и технических уровней.

Во-вторых, ответить на вопрос, имеются ли научные или практические конструктивные или другие основания замены действующей планово-предупредительной системы обеспечения работоспособности автомобилей в эксплуатации. Приводимые материалы, имеющийся отечественный и зарубежный опыт свидетельствуют о том, что для сложных восстанавливаемых изделий, какими являются автомобили, обеспечить гарантированный уровень работоспособности, важный для надежности транспортного процесса, вне планово-предупредительной системы невозможно.

Ее значение состоит не в том, что гарантируется абсолютная работоспособность (что невозможно для случайных процессов, свойственных эксплуатации), а в том, что уровнем работоспособности можно управлять, зная, какие ресурсы при этом необходимы. Поэтому, в-третьих, для ближайших 10-20 лет целесообразно рассматривать возможные варианты совершенствования планово-предупредительной системы, ее структуру, режимы, уровни регламентации и др.

При работе автомобилей под влиянием различных факторов возникает совокупность отказов (неисправностей), каждый из которых является случайной величиной, характеризуемой наработкой $\overline{x}_i$, и ее средним значением x_i видом закона распределения, вариацией v_i, стоимостью предупреждения устранения d_i отказа и другими показателями. Система технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) упорядочивает этот случайный поток, разделяя его на группы. Горизонтальная штрих-пунктирная линия (рисунок 2) разделяет воздействия по целям:

• направленные на поддержание работоспособности (профилактическая стратегия I) и выполняемые с неслучайными наработками – периодичностями ТО l_{os};

• направленные на восстановление утраченной работоспособности (стратегия II) и производимые по потребности при случайных в общем случае наработках x_i.

Экономические, технологические и организационные условия разделяют воздействия (вертикальные штрих-пунктирные линии) по тактикам их выполнения. В результате использования экономических и других критериев стратегия I развивается по двум принципиальным вариантам: выполнение технического обслуживания по наработке при l_{os} без предварительного контроля (I-1) и с предварительным контролем при l_{oj} - диагностикой (I-2), т.е. по состоянию. В зависимости от экономических условий, надежности изделий и поставленных целей любая из этих стратегий может оказаться рациональной,

но стратегия I-2 может совершенствоваться и дальше. В случае стратегии I-21 используются стационарные, а затем главным образом компактные и мобильные контрольно-диагностические средства. Основными условиями применения этой тактики являются точность, надежность и универсальность самих контрольно-диагностических средств и снижение затрат на их приобретение и эксплуатацию. При этом возможны два варианта развития тактики I-21. При первом (I-211) проводится контроль работоспособности, выполняемый с определенной (постоянной или изменяющейся) периодичностью, и "корректирование" технического состояния по результатам этого контроля. При втором (I-212) по результатам контроля дается прогноз работоспособности, который позволяет на следующем шаге или корректировать периодичность последующего контроля, или уточнить предстоящий объем работ.

Система встроенных контрольно-диагностических средств (I-22) может развиваться в двух основных направлениях. Первое направление (I-221) связано с созданием средств, сигнализирующих теми или иными способами об уровне работоспособности изделия. Это может быть достигнуто, например, при отборе информации о техническом состоянии с заданной периодичностью, например при ТО, при сигнализации о достижении заданных (предельных, допустимых значений и т.д.) параметров технического состояния и т.д. Эта информация может анализироваться на месте, где и принимается решение, или централизованно. Вторым направлением (I-222) является использование таких встроенных контрольно-диагностических средств, которые позволяют не только определять, но и прогнозировать уровень работоспособности.

Аналогичные членение и совершенствование возможны и для стратегии II. Однако технологические цели будут иными. Например, контроль при отказе имеет целью определить причины отказа и уточнить характер и технологию (трудоемкость, стоимость, последовательность и продолжительность) восстановительных работ (стратегия II-2).

Для автомобиля в целом как совокупности агрегатов, узлов и систем могут применяться все рассмотренные варианты стратегий (до уровней I-222 и II-222 включительно), которые не меняют существа планово-предупредительной системы ТО и Р, заключающегося в получении теми или иными способами упреждающей информации о состоянии изделия, планировании и проведении работ по поддержанию его работоспособности.

При этом необходимо учитывать, что работоспособность самих внешних или встроенных контрольно-диагностических средств, включающих десятки элементов, должна также обеспечиваться планово-предупредительной системой, включая метрологический контроль.

Структура системы ТО и ремонта может совершенствоваться следующим образом.

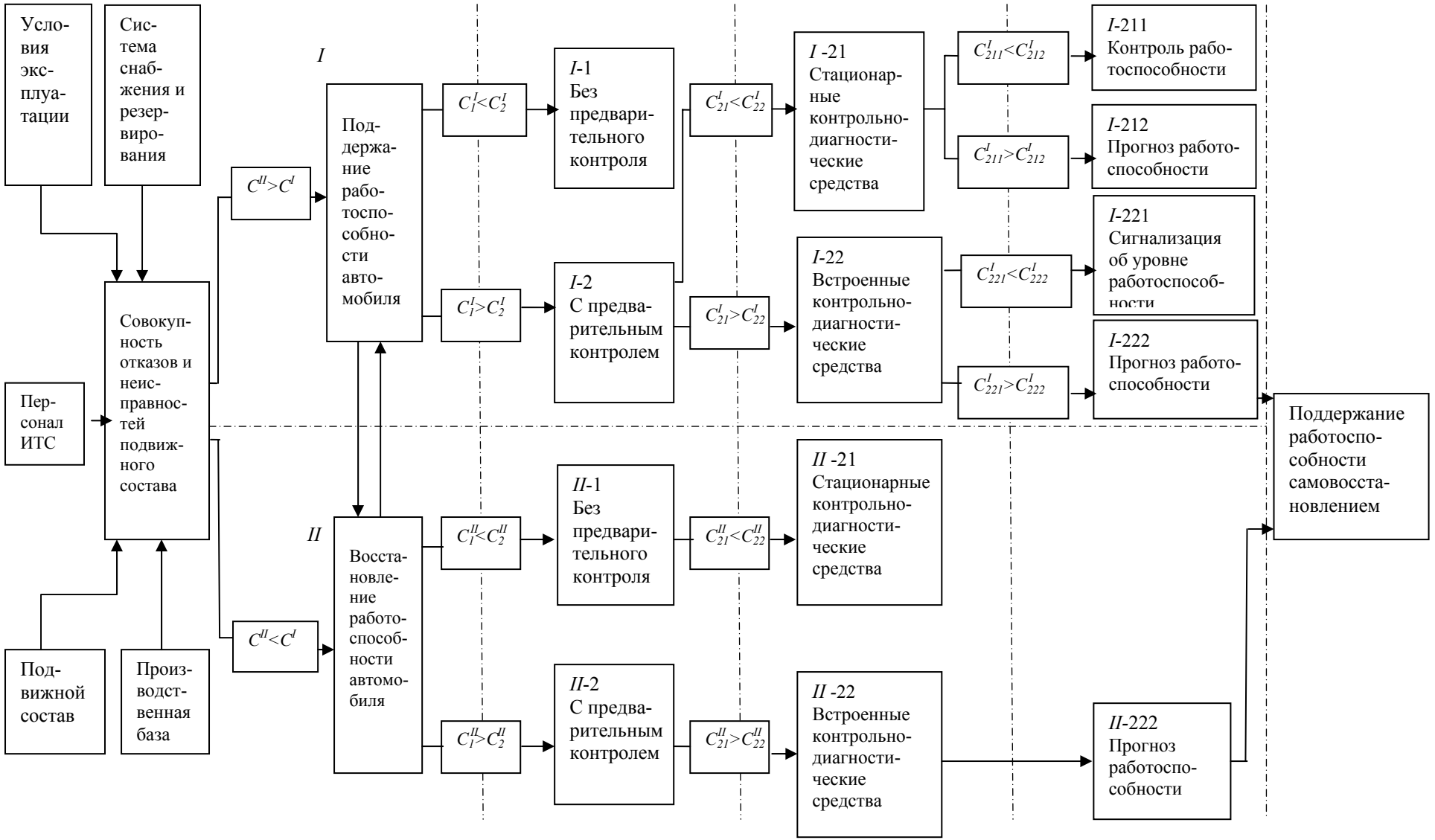


Рисунок 2 – Схема совершенствования системы ТО и Р подвижного состава автомобильного транспорта
С - удельные затраты на ТО и Р

Для индивидуальных автомобилей (легковые, грузопассажирские, микроавтобусы) наиболее распространенной будет система с одним основным видом ТО, сопоставимым по периодичности со среднегодовым пробегом этих автомобилей 10-20 тыс. км и предшествующим по времени государственному техническому Досмотру, а в перспективе совмещенным с ним.

Для коммерческих грузовых и пассажирских автомобилей система ТО и ремонта может развиваться при сохранении планово-предупредительных принципов в следующих направлениях.

• Увеличение периодичности ТО в соответствии с повышением надежности автомобилей, качества их технической эксплуатации, применяемых эксплуатационных материалов и повышением квалификации персонала.

• Для интенсивно эксплуатируемых коммерческих автомобилей (междугородные и международные перевозки, городские и пригородные пассажирские перевозки) будет развиваться корректирование нормативов, а в ряде случаев и структуры системы, вплоть до индивидуализации нормативов с учетом условий эксплуатации и технического состояния автомобилей и показаний встроенных контрольно-диагностических средств. Этой тенденции будут благоприятствовать совершенствование информационного обеспечения технической эксплуатации, оперативный помашинный учет воздействий, оборудование автомобилей большой грузоподъемности и вместимости встроенной системой диагностики и режимометрами.

• Применение новых информационных технологий в технической эксплуатации автомобилей (ТЭА), сопровождаемое сокращением затрат при организации помашинного учета, позволит при неоходимости изменять структуру системы, увеличивая число видов ТО, а также индивидуализировать моменты замены (списания или продажи) автомобилей с учетом экономических и технических критериев, управляя возрастной структурой парков.

• Повышение надежности агрегатов и систем автомобилей, антикоррозионной стойкости кузовов и кабин, регулирование сроков службы позволит отказаться от полнокомплектного капитального ремонта автомобилей. Улучшение ремонтопригодности автомобилей и агрегатов, применение компактных и мобильных средств диагностики, обслуживания и ремонта позволит постепенно для коммерческих автомобилей переходить к углубленному ремонту ряда агрегатов без снятия их с автомобиля (так называемый нарамный ремонт), что существенно сократит простои автомобиля в ремонте.

• Ремонтная подотрасль в основном сосредоточится на восстановлении деталей, особенно базовых и основных, до уровня новых, что обеспечит существенное повышение ресурсов ремонтируемых агрегатов и систем.

• Будет возрастать приспособленность конструкции автомобилей к утилизации и вторичному использованию (рециклингу), в котором будут принимать непосредственное и расширяющееся участие производители автомобилей и материалов, что позволит снизить загрязнение окружающей среды отходам и утилем.

Согласно имеющимся оценкам и перспективным технологиям около 75%

(по массе) деталей и материалов современного автомобиля (металлические детали масла, технические жидкости) могут быть переработаны и вторично использованы в том числе при производстве и эксплуатации автомобилей. Остальные отходы образующиеся при переработке списанных автомобилей (пластики, краска, резина стекло и т.д.), подлежат дроблению или измельчению с последующим использованием в других отраслях, например в строительстве, или по экологическим требованиям захоронению.

Принципиальное изменение планово-предупредительной системы возможно при следующем шаге, когда изделию (или его элементам) будет обеспечено поддержание работоспособности методами резервирования или самовосстановления в пределах установленного срока службы. Здесь возможны два решения: или использование "абсолютно надежных" материалов и изделий, вероятность отказа которых за заданную наработку ничтожно мала (резервирование, повышение надежности элементов конструкции), или применение иных принципов конструирования, предусматривающих самовосстановление изделия. Целесообразность подобной трансформации таких массовых изделий, как автомобиль, должна быть подвергнута тщательной экономической, социологической, конструкторской и технологической проработке.

Что же касается обозримого будущего, то в планово-предупредительной системе технического обслуживания автомобилей будут использоваться все рассмотренные варианты в пропорциях, определяемых конкретными технико-экономической и целевой ситуациями в экономике и на автомобильном транспорте.

На автомобильном транспорте, включая подсистему технической эксплуатации, происходят существенные количественные и качественные изменения информационного обеспечения производственных процессов, которые через 5-10 лет приведут к следующему.

1. Новые информационные технологии распространятся не только на крупные, но и на малые транспортные, ремонтные и сервисные предприятия. Подобные предприятия не могут позволить больших накладных расходов, а их выживаемость определяется оперативностью реакции на изменяющиеся условия работы. В таких условиях в небольших компаниях будут рационально эксплуатировать "легкие, быстро модифицируемые программные комплексы, созданные на основе общедоступных офисных приложений (Excel, Access).

2. Важнейшей тенденцией станет переход от применения компьютеров для решения важных, но часто изолированных задач к созданию комплексных информационных систем предприятия. Это позволит

• сократить затраты на программное обеспечение и эксплуатацию информационного комплекса на 25-35%;

• унифицировать и в 3-4 раза сократить количество вторичных документов;

• полностью исключить дублирование информации в первичных документах;

• обеспечить контроль исполнения принятых решений и получение оперативных данных об отклонениях системы от принятых показателей эффективности ее функционирования.

3. Расширится традиционный круг задач, решаемых с использованием информационных технологий. Применительно к инженерно-технической службе (ИТС) речь пойдет о разработке и применении на практике системы целевых нормативов, используемых при управлении эффективностью работы подразделений ИТС:

• индивидуализация нормативов до уровня конкретных объектов и исполнителей;

• создание надежной информационной базы, позволяющей реально управлять производственными процессами на уровне предприятия, цеха, участка, поста.

Появится реальная возможность применения экспертных систем (ЭС) при принятии управленческих решений.

В отличие от традиционного программного обеспечения, выдающего пользователям информацию о состоянии объекта, ЭС обеспечивают выработку оптимального решения по управлению объектом на основе данных о его состоянии (например, ставят диагноз и формируют набор технических воздействий на основе данных о состоянии элементов двигателя). Экспертная система включает в себя два элемента: базу данных – набор факторов, характеризующих текущее состояние объекта управления, и базу знаний – набор правил, определяющих алгоритмы поиска оптимального решения. С использованием экспертных систем будут решать задачи: диагностирования и поиска неисправностей в сложных системах двигателей, расстановки автомобилей на посты текущего ремонта, формирования оптимальной последовательности выполнения технологических операций технического обслуживания оперативного управления затратами и др. Работа экспертной системы базируется на двух главных классификациях:

• причин ухудшения показателей работы подвижного состава (неудовлетворительное техническое состояние автомобилей, низкое качество ТО, недостаточная квалификация водителей, тяжелые условия эксплуатации, некачественные эксплуатационные материалы и т.д.);

• мероприятий (технических, организационных, административных), направленных на устранение названных причин.

Таким образом, специалистам автомобильного транспорта и ТЭА предстоит, используя полученные знания, накопленный отраслью опыт и традиции, возможности рыночных отношений, сформулировать и реализовать в новых условиях техническую политику обеспечения работоспособности растущего автомобильного парка страны.

Происходящие на автомобильном транспорте изменения существенно повышают требования к персоналу автомобильного транспорта и технической эксплуатации. Изменение форм собственности и диверсификация автотранспортных предприятий расширяют самостоятельность и круг деятельности специалистов и, что особенно важно, повышают требования к

обоснованности принимаемых ими решений, оценке их экономических, технических, социальных и экологических последствий.

Считаю целесообразно на базе кафедры или транспортного факультета создать научно-производственный центр по подготовке и переподготовке специалистов транспортной отрасли региона.

В научно-производственном центре сконцентрировать современные материально-технические ресурсы, высокопрофессиональные инженерно-педагогические кадры, а также учебно-методическое обеспечение образовательных программ профессиональной подготовки, переподготовки, повышения квалификации с учетом новых современных технологий. Это поможет создать условия для предоставления качественных образовательных услуг по подготовке специалистов в области транспорта с высокой квалификацией и по разным срокам обучения, даст возможность повысить квалификацию либо пройти переподготовку специалистам и незанятому населению.

Для качественной подготовки специалистов транспортной отрасли в составе научно-производственного центра организовать современный диагностический центр, оснащенный техническими средствами, позволяющими осуществлять контроль, оценку и хранение результатов выполнения учебных заданий в автоматизированном режиме. В диагностическом центре установить контрольно-измерительные приборы, стенды и соответствующее программное обеспечение.

Список литературы

1. ***Кузнецов, Е.С.*** *Техническая эксплуатация автомобилей : Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн. / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2004. – 535 с.*

2. ***Волгин, В.В.*** *Автосервис: структура и персонал: Практическое пособие / В.В. Волгин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^0», 2010. – 408 с. ISBN 978-5-394-00387-5.*

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ВУЗЕ

Изотов Б.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Одной из актуальных проблем в современной системе высшего профессионального образования является проблема качества преподавания учебных дисциплин в вузе. Она лежит в основе образования сегодняшних студентов.

Отдел качества высшего профессионального образования осуществляет контроль над качеством преподавания учебных дисциплин в вузе. Для этого сотрудниками отдела в течение всего учебного года реализуются два направления работы:

- проводится тестирование студентов по усвоению учебных дисциплин;
- организуется анкетирование студентов и преподавателей.

Неоспоримым фактом является то, что тестирование сегодня является одной из самых широко используемых форм контроля над усвоением знаний и определением образованности студентов. Тестирование позволяет за короткий промежуток времени проверить знания студентов по какому-либо предмету в группе или на потоке.

Преподаватели вуза ведут серьезную работу по составлению банков тестовых заданий по читаемым дисциплинам. Они выделяют дидактические единицы дисциплины в соответствии с государственными образовательными стандартами специальностей, разбивают их на темы, а затем создают тестовые задания разных типов: закрытые, открытые, на установление соответствия и последовательности.

На современном этапе развития системы высшего профессионального образования в России остро встал вопрос о качестве преподавания, о создании положительной мотивации студентов, обучающихся по той или иной специальности, и о своевременном и систематическом контроле за их знаниями.

Вузы начинают разрабатывать системы качества, охватывающие не только организацию самого учебного процесса, но и техническую, материальную, методическую и др. базы.

Качество преподавания учебных дисциплин, в первую очередь, определяют сами студенты, обучающиеся в вузе. Именно они достаточно критично сравнивают степень доступности материала, манеру проведения лекционных и семинарских занятий у разных категорий преподавателей:

- докторов, кандидатов наук и ассистентов;
- преподавателей мужчин и преподавателей женщин;
- молодых и опытных преподавателей;
- новаторов в своем деле и преподающих по старинке.

Студенческая аудитория многолика по своему составу, по своей мотивации к учению и это, несомненно, влияет на требования, предъявляемые

ими к личности преподавателя и к процессу преподавания в вузе. Студенты мгновенно отмечают достоинства и недостатки каждого преподавателя, работающего с ними.

К большому сожалению, очень часто к мнению студентов, непосредственных потребителей образовательной услуги, никто не прислушивается. Их мнение так и остается в вузовских аудиториях и коридорах.

Кроме студентов, оценку качества преподавания учебных дисциплин в вузе дают коллеги-преподаватели, заведующие кафедрами, проректор по учебной работе и специалисты отдела качества высшего профессионального образования, посещающие занятия преподавателей [1].

Следует отметить, что студенты и преподаватели подходят к оценке профессионального облика педагога с разными критериями.

В связи с этим мы считаем целесообразным проведение анкетирования студентов и преподавателей. Необходимо знать мнение о преподавателях и читаемых ими дисциплинах не только со слов студентов, но и самих преподавателей, а также их коллег.

Целью проведения таких анкет является выяснение того, насколько интересно, увлеченно и в соответствии с требованиями ГОС ВПО проводятся занятия, а, следовательно, насколько качественными будут полученные студентами знания. Сложность в том, что очень трудно подобрать и сформулировать корректные вопросы, чтобы не оскорбить, не унизить и не поставить в затруднительное положение тех, кто отвечает на предложенные вопросы, и тех, кого по ним оценивают.

Приведем примерные вопросы анкетопросников, и попытаемся выяснить основные качества педагогов и стили их деятельности. Выделим четыре группы вопросов:

I. Группа.

1. Преподаватель профессионально грамотен и компетентен?

2. Преподаватель свободно владеет информацией?

3. Соблюдает логическую последовательность при изложении лекционного материала?

4. Проявляет творческий подход и интерес к процессу преподавания?

5. Насколько часто занятия проходят в виде мини-игр, деловых игр?

Эти вопросы помогают определить, как глубоко и основательно преподаватель знает свой предмет, владеет методикой его преподавания и насколько творчески организует процесс обучения.

II. Группа.

1. Вы цените в преподавателе общительность и чувство юмора?

2. Данному преподавателю присущи такие качества, как отзывчивость и чуткость?

3. Может ли преподаватель не только выслушать мнение студента, но и согласиться с ним?

4. Как часто преподаватель «навязывает» Вам свою позицию по какому-либо вопросу?

5. Можете ли Вы сказать о том, что преподаватель придерживается демократических убеждений во всем?

6. Преподавателю свойственно чувство педагогического такта в общении со студентами?

Эти вопросы позволяют определить стиль общения и манеру преподавания педагога, умение преподавателя не только говорить, объяснять материал занятия, но и слушать мнение студентов по каким-либо вопросам.

III. Группа.

1. Объективен ли преподаватель при оценке знаний студентов?

2. Как часто осуществляется на занятиях взаимооценка и самооценка учебной деятельности?

3. Проводит ли преподаватель анализ целей занятия?

4. Комментирует ли преподаватель выставляемые оценки студентам (кому и за что)?

Предложенные вопросы указывают на способность преподавателя объективно оценивать знания студентов, умение организовывать их аналитическую деятельность и желание видеть результаты своей работы.

IV. Группа.

1. Преподаватель ориентирует студентов на использование изучаемого материала в будущей профессиональной деятельности?

2. Дает представление о будущей работе? 3. Проводит агитационную работу по привлечению студентов на работу в учебные заведения?

Эти вопросы помогают определить, проводит ли преподаватель со студентами профориентационную работу, способствует ли формированию мотивации и желания работать по выбранной профессии.

После анкетирования проводится анализ и беседа с преподавателями, отмечаются плюсы и минусы в работе, даются рекомендации по устранению недочетов. Через некоторое время проводится повторное анкетирование, с целью определения устранения недочетов.

«Оценка» работе каждого преподавателя должна выставляться на основе совокупности вышеуказанных мнений участников педагогического процесса. Только в этом случае она будет объективной. Да и сам преподаватель, работающий в вузе, должен анализировать каждое проведенное занятие, отмечая удачные и менее удачные моменты, стараться в дальнейшем не совершать отмеченные ошибки [2].

Измерение и оценивание качества знаний можно рассматривать как совокупность взаимосвязанных видов деятельности, преобразующих «вход» в «выход». Продуктом на «выходе» является результат аудиторской деятельности – оценочное суждение аудитора. Оно должно быть достаточно точным, обоснованным, конкретным, полным, непротиворечивым и независимым.

Основным параметром «входа» является измерительный инструмент – стандартизированный педагогический критериально - ориентированный тест с дихотомическими тестовыми заданиями.

Структура текста:

- часть А содержит 15-30 закрытых заданий множественного выбора с одним правильным ответом;

- часть В содержит 5-10 заданий с кратким ответом. Соотношение качества заданий частей А и В – как три к одному.

Полный пакет педагогических тестовых материалов включает в себя:

- текст;
- кодификатор;
- спецификацию теста;
- бланки для ответов и ключ;
- текст трехминутной инструкции для тестируемых.

Проверяются выполненные работы в день тестирования. На следующий день результаты проходят математико-статистическую автоматическую обработку и шкалирование. Первичный балл переводится в процентную шкалу, не имеющую метрических свойств. После этого на основе априорно определяемого критериального балла работы тестируемых оценивают как «зачет» - «незачет».

Разброс критериальных баллов находится в пределах от 45 до 65 единиц процентной шкалы. При определении качественной оценки результата тестирования группы рассматриваются два показателя – Р1 и Р2.

Первый - процент не справившихся с работой и получивших «незачет», второй – процент не подтвердивших рубежную отметку.

Результаты тестирования сравниваются с рубежными отметками или соотносятся с «минимумом содержания».

Оценочные суждения обобщаются и представляются в виде заключения, которое включает:

- аналитическую часть;
- итоговую часть.

Условиями реализации технологии педагогического аудита качества знаний являются:

- наличие программы и адекватное ресурсное обеспечение по ее выполнению;

- строгое следование внутриорганизационным стандартом на подготовку процедуры тестирования, способ обработки и интерпретации результатов измерения;

- заинтересованность и высокая степень мотивации участников образовательного процесса в повышении точности измерений качества знаний;

- организационная и психологическая готовность субъектов педагогического тестирования к сотрудничеству.

При мониторинге качества образовательной деятельности вуза нужно в равной мере изучать мнения студентов и преподавателей по параметрам качества образовательного процесса.

«Оценка» работе каждого преподавателя должна выставляться на основе совокупности вышеуказанных мнений участников педагогического процесса. Только в этом случае она будет объективной. Да и сам преподаватель, работающий в вузе, должен анализировать каждое проведенное занятие,

отмечая удачные и менее удачные моменты, стараться в дальнейшем не совершать отмеченные ошибки.

Качественное образование позволяет выпускникам вуза быть в современном обществе востребованными и конкурентоспособными в сфере образования.

Список литературы

1. ***Адольф, В. А.*** *Обновление процесса подготовки педагогов на основе моделирования профессиональной деятельности: монография / В. А. Адольф, И. Ю Степанова. – Красноярск: КГПУ, 2005.*

2. ***Степанова, И. Ю.*** *Становление информационной культуры будущего педагога в процессе профессиональной подготовки: учебно-методическое пособие / И. Ю Степанова. – Красноярск: КГПУ, 2005.*

ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОЛОДЁЖИ –ФУНДАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ

Исхакова Г.И., Токунова Э.Ф.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», г. Уфа

Одним из важнейших показателей современного инновационного цивилизационного развития является патентно-изобретательская деятельность. В этой сфере интеллектуально-творческой активности коэффициент изобретательской активности, исчисляемый как удельная доля национальных патентных заявок, в России составляет 1,1, тогда как в США он равен 4,9, в Германии – 5,8, в Южной Корее – 10,9, а в Японии - 28,3. В расчёте на один млн. населения мы отстаём по числу изобретений (коэффициент изобретательности) от США и Германии в 3-4 раза. По индексу инновационной способности, рассчитываемой ВЭФ, из числа 80 стран занимаем 34 место, несмотря на огромную численность научных работников (около 1 млн. человек). Имея 10% численности учёных в мире, мы производим лишь 0,3% высокотехнологической продукции, реализуемой на мировом рынке.[1]

Поставив в центр общественных забот понятие модернизации – обновление техники и самого работника научно-техническая революция потребовала всесторонней социальной активизации тех черт, особенностей и способностей, которые наиболее ярко воплощает молодёжь.

Научно-техническая революция породила массовое моральное старение профессий и необходимость ускоренного массового овладения новыми (около 50% всех ныне существующих профессий не были известны 20 лет назад). Общество решает эту проблему активизацией профессиональных миграций, в которой молодёжи отводится главная роль: она в основном занята общественным освоением новых профессий. В правиле «Чем новее профессия, тем моложе средний возраст её представителей» никогда не бывает исключений.

Система профессионального образования должна идти на шаг вперёд, но невозможно обучать профессиям, которых ещё нет. Значит надо формировать способности, позволяющие быстро реагировать на изменения технических и социальных систем. Изобретательство, способность к техническому творчеству является важнейшим качеством современного инженера. В Уфимском государственном нефтяном техническом университете большое внимание уделяется всестороннему развитию изобретательских способностей студентов.

Развитие изобретательских способностей студентов – деятельность, основанная на использовании комплекса способов и средств, обеспечивающих выявление и развитие творческих способностей студентов инженерных специальностей. Эти способы и средства следует рассматривать как дополнение к существующей системе инженерной подготовки.

Основные способы и средства развития изобретательских способностей студентов включают следующие виды деятельности:

- изучение фундаментальных дисциплин (математики, физики, химии и др.) с использованием примеров открытий и изобретений в каждой дисциплине, а также возможностей и путей, реализованных в каждой дисциплине для целей анализа и синтеза новых принципов действия и технических решений;
- гуманитарную подготовку, связанную с повышением морально-нравственных качеств личности, изучением психологии творческих процессов, творческим овладением элементами отдельных искусств, развитием ощущения вкуса к красоте и гармонии в природе, искусстве и технике;
- освоение средств компьютеризации инженерного и технического творчества и адаптацию их к задачам специальности;
- изучение дисциплин по истории техники, законам и закономерностям техники, теории проектирования новой техники с адаптацией их к специальности (фундаментализация технических дисциплин);
- постановку и решение реальных задач инженерного и технического творчества в курсовом и дипломном проектировании;
- изготовление и испытание студентами экспериментальных и опытных образцов по собственным творческим разработкам;
- оформление заявок на собственные изобретения и их защита.

В Уфимском государственном нефтяном техническом университете с 1970 года существует патентная служба, ныне отдел патентов и лицензий, входящий в состав управления инноваций и трансфера технологий.

Одной из задач отдела является обеспечение процесса обучения и консультирование студентов, аспирантов, докторантов и сотрудников УГНТУ основам правовой охраны объектов интеллектуальной собственности, в т.ч. изобретений.

По основным направлениям подготовки специалистов в рамках учебных программ сотрудники отдела проводят занятия по дисциплинам «Патентно-лицензионная работа», «Патентоведение», «Основы изобретательства и патентоведения», «Правовая охрана интеллектуальной собственности».

При помощи специалистов патентного отдела студенты учатся проводить патентный поиск, знакомятся с наиболее интересными работами изобретателей университета, обучаются основам правовой охраны изобретений и других объектов интеллектуальной собственности.

Студенты старших курсов используют полученные знания при выполнении выпускных квалификационных работ. Отдельно нужно отметить, что при выполнении комплексных выпускных квалификационных работ, правильно проведённый патентный поиск позволяет наметить пути решения реальной производственной задачи. Комплексные выпускные квалификационные работы высоко ценятся основными заказчиками и работодателями, ведущими нефтегазовыми компаниями.

Несмотря на то, что ученые УГНТУ всегда очень активно занимались и продолжают занимаются изобретательской деятельностью (ежегодно ученые и сотрудники УГНТУ получают 60-70 патентов на изобретения), в основном изобретателями являются преподаватели с солидным стажем.

Работа с молодежью в настоящее время становится очень актуальной. Занятия изобретательством с молодежью снижают возрастную планку создателей изобретений, поднимают творческую активность молодежи.

Просветительская работа среди обучающихся всех уровней (бакалавриат, магистратура, аспирантура) – важнейшая составляющая работы отдела патентов и лицензий. Творческие встречи с изобретателями, выставки и викторины формируют и поддерживают интерес к изобретательству у молодёжи. В рамках гуманитарной подготовки особое внимание уделяется развитию личностных качеств молодых инженеров. Увлечь инженерным творчеством, воспитать активного думающего специалиста, работающего на благо своей страны – вот основная задача коллектива университета.

26 апреля 2013 г. в Международный день интеллектуальной собственности, который в этом году проходил под девизом «Творчество: следующее поколение» отдел патентов и лицензий УГНТУ посетили студенты первого курса механического факультета. Целью встречи явилось развитие информационной компетентности и привлечение студентов инженерных специальностей к изобретательской деятельности. Сотрудники отдела патентов и лицензий показали студентам фонд патентной литературы, рассказали об основах технического творчества и изобретательства. Подобные экскурсии способствуют развитию интереса у молодежи к изобретательской деятельности.

Тем более отрадно наблюдать, что в последние годы среди имен постоянных изобретателей университета появляются новые талантливые имена, молодые ученые, аспиранты, которые с увлечением занимаются изобретательством.

Список литературы

1. ***Жуков, В.И.*** *Россия в глобальной системе социальных координат: социологический анализ и прогноз.//Социологические исследования. – 2008. - №10. - С.33.*

АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ В ПРОЦЕССЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРАКТИКИ ЛЕКЦИОННЫХ ДЕМОНСТРАЦИЙ

Калеева Ж.Г.
Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, г. Орск

Важным аспектом формирования профессиональной компетентности будущих инженеров является формирование проектно-конструкторской компетенции, как одной из ее интегральных составляющих. Проектно-конструкторская деятельность подразумевает изучение, создание, а так же последующее усовершенствование моделей технических объектов с использованием современных технологий, аналитических и инженерных функций компьютерных средств. Поиск инженерных решений не только связан с наиболее экономичным, эргономичным и технологичным вариантом воплощения технической идеи. Он должен соответствовать так же современным экологическим стандартам технологических способов производства.

Поэтому инженерный труд не только совершенствует и увеличивает техногенный базис общественного развития, но и является важной компонентой экономического и культурного регулирования социальных запросов, проблем и процессов. Проектируя и конструируя технические новшества, инженеры не только постоянно совершенствуют мир техники и технологии, но и оптимизируют условия производства, изменяя, таким образом, потребности рынка сбыта и рынка труда.

«Реализация инженерного проектирования в вузах приближает студента к реальной профессиональной деятельности, делает знания активными, учит не только использовать имеющиеся, но и искать необходимые для решения задачи знания. Современные требования, применяемые к профессиональной подготовке выпускников вузов, предполагают достижение интегрированного конечного результата образования, в качестве которого рассматривается сформированность у выпускника ключевых компетенций как единства обобщенных знаний и умений, универсальных способностей и готовности к решению больших групп задач - от личностных до социальных и профессиональных, и специальных профессиональных компетенций, определяющих владение собственно профессиональной деятельностью на достаточно высоком уровне, готовность к инновациям в профессиональной области» [1, С. 73.]

Поэтому формирование проектно-конструкторской компетенции будущих инженеров является важной задачей образовательной практики технических вузов. Следует отметить, что одним из аспектов расширения применения компьютерных технологий можно назвать использование в целях наглядного отображения конструкторско-проектировочных техник и операций отдельных

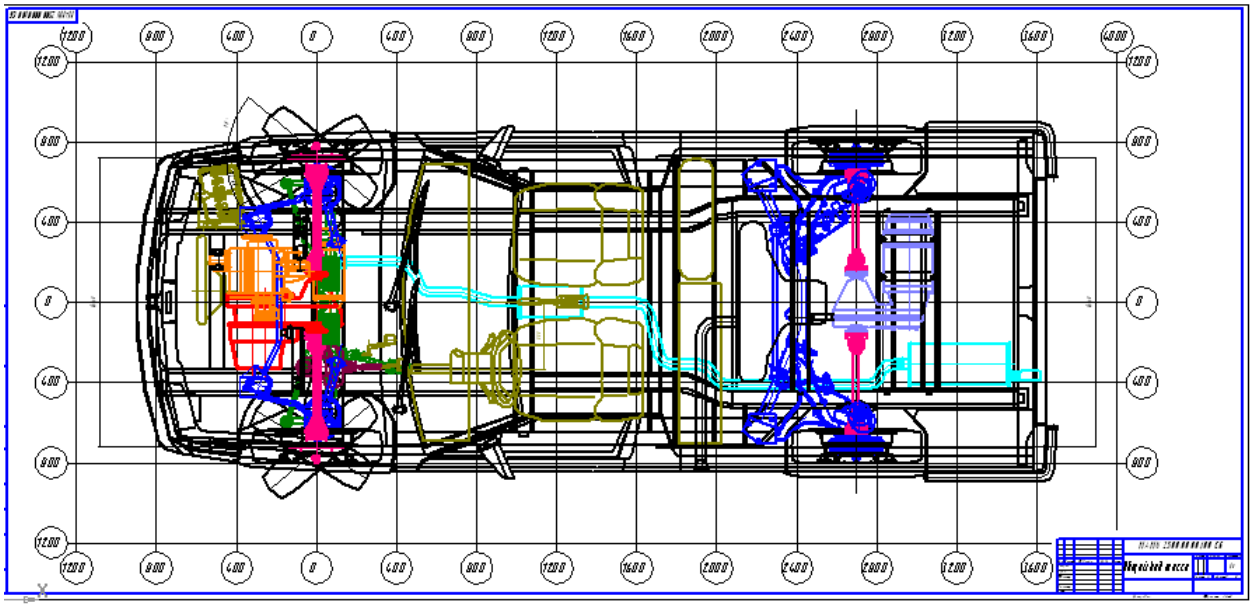
компонентов конструкторско-проектировочных средств непосредственно на лекционных демонстрациях.

В качестве примера, приведем систему КОМПАС-3D, которую можно использовать не только в процессе лабораторных занятий, но также и непосредственно в форме демонстрационного средства для отображения конструкционных особенностей излагаемого профессионально значимого материала. Например, лекционный курс по физике для студентов специальности «автомобили и автомобильное хозяйство» можно информационно насытить иллюстрациями применения физических законов и закономерностей в автомобильной технике. Пространственное расположение агрегатов, частей и узлов автомобиля наглядно можно показать при помощи следующих возможностей проектировочной системы КОМПАС-3D.

Общий вид агрегатов, деталей и узлов автомобиля можно увидеть, открыв один из файлов, являющихся результатом труда конструктора автомобильного предприятия, либо используя для демонстрации проектные работы студентов старших курсов той же специальности. Ознакомление в лекционном курсе студентов с подобными разработками позволяет повысить их интерес к изучаемому предмету, создать представление о предстоящей проектно-конструкторской деятельности, а так же способствует интеграции образования и сферы профессиональной деятельности будущих специалистов.

Рисунок 1.

Демонстрация конструкторской разработки автомобиля



Не вдаваясь в подробности проектирования подобного макета автомобиля, можно используя возможности проектировочной среды КОМПАС-3D показать месторасположение и геометрические характеристики некоторых деталей и элементов, в которых применяются изучаемые физические законы. Лектор не только может перечислить, в каких элементах автомобильной техники используются изучаемые физические законы и явления, но и

продемонстрировать их месторасположение и непосредственное место монтажа в конструкции автомобиля.

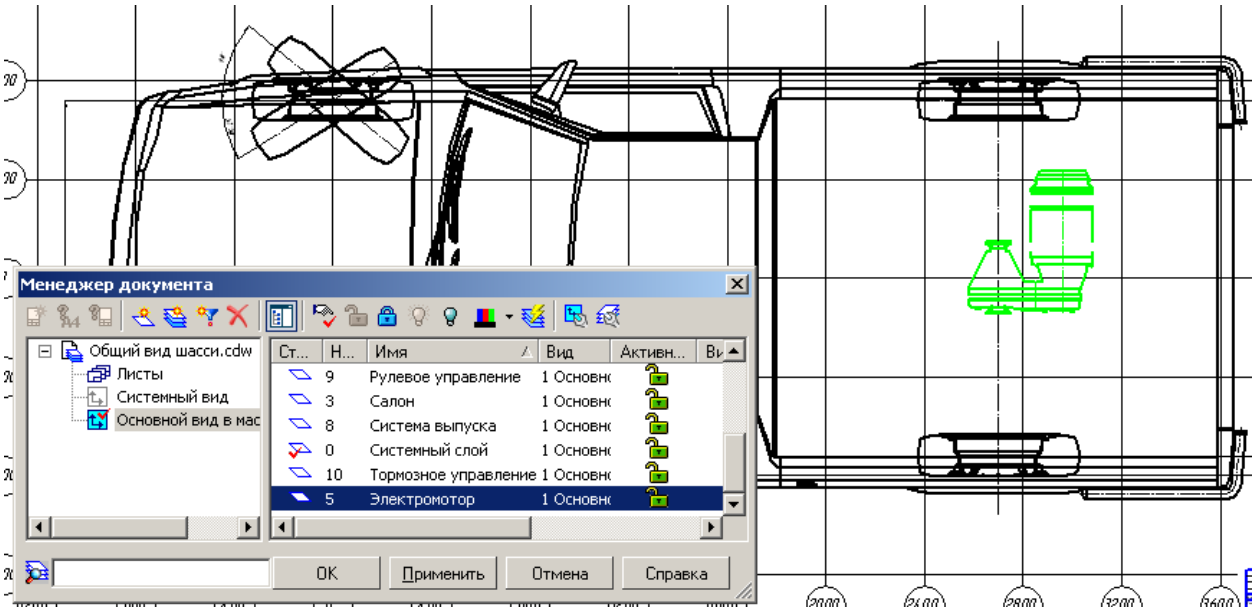
Мотивацию и живой познавательный интерес у студентов вызывает так же сообщение о предстоящей аналогичной проектировочной деятельности в процессе обучения, в ходе преддипломной подготовки и дипломного проектирования, либо в профессиональной деятельности. А так же интерес вызывает демонстрация макетов или фрагментов деталей, и других объектов профессиональной деятельности, сконструированных и непосредственно использующихся в профессии будущего инженера. Психологически студенты стремятся больше узнать и овладеть предстоящей профессиональной деятельностью, поэтому демонстрация ее продуктов позволяет как бы приблизить будущее, заглянуть за перспективный горизонт событий, ограниченный настоящим временем обучения.

Проектировочное средство КОМПАС-3D позволяет демонстрировать слои детали, фрагмента или сборки, выбирая отдельные элементы для просмотра, скрывая и делая не видимыми элементы, которые не относятся к теме излагаемого лекционного материала.

Выбирая в главном меню системы КОМПАС–3D пункт «Сервис – Менеджер документа» можно сделать активными только некоторые детали автомобиля, и таким образом рассмотреть конструкторские решения по их габаритным размерам и месторасположению в автомобиле (Рисунок 2.).

Рисунок 2.

Использование менеджера документа
для отображения элементов модели автомобиля
(электромотор)

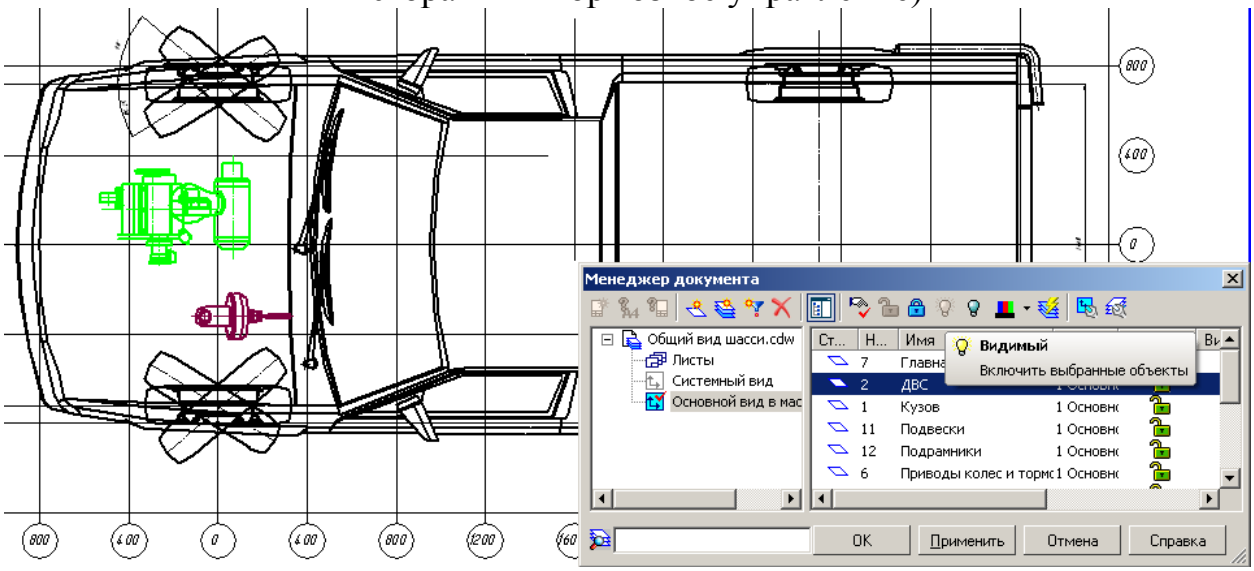


На лекционной демонстрации можно выбрать один или несколько элементов для отображения. В качестве примера приведем еще один рисунок, который покажет, как с помощью менеджера документов выбрать детали автомобиля и увидеть их на его макете (Рисунок 3). Менеджер документа

можно будет закрыть, чтобы он не заслонял вид демонстрации конструкции элементов автомобиля.

Рисунок 3.

Использование менеджера документа
для отображения элементов модели автомобиля (двигатель внутреннего сгорания и тормозное управление)



Таким образом, информационное насыщение лекционного материала элементами демонстрации продуктов профессиональной деятельности, непосредственно связанной с проектированием и конструированием позволяет создать необходимую мотивацию студентов к осознанному и планомерному овладению проектно-конструкторской компетенцией.

Список литературы

1. ***Калеева Ж. Г.*** *Развитие проектно-конструкторских и научно-исследовательских навыков и умений студентов специальности «автомобили и автомобильное хозяйство» в процессе разработки методического обновления лабораторных работ по физике с использованием возможностей поисковых систем Интернета / Ж. Г. Калеева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Информационные системы вузовского администрирования» – М.: Современная гуманитарная академия, 2009. – С. 44 - 46. – ISBN 978-5-8323-0564-6.*
2. ***Калеева, Ж. Г.*** *Формирование производственно-технологической и сервисно-эксплуатационной компетенций будущих инженеров средствами 3D презентаций в процессе изучения физики / Ж. Г. Калеева // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2011. – № 2. Том 2. – С. 104-108. – ISSN 1994-0637. (0,53 п. л.)*
3. ***Ракутько, С. А.*** *Принятие энергосберегающих проектных решений как обязательная компетентность выпускников технических вузов / С. А. Ракутько // Инженерное образование. – 2009. - № 5. - С. 72-77.*
4. *Управление процессом адаптации студентов к профессиональной деятельности в условиях модернизации российского образования: отчет о*

НИР (заключ.) / Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет; рук. В. И. Земцова; исполн.: Ж. Г. Калеева [и др.] – Орск, 2012. – 78 с. № ГР 01200614783. (4,05 п. л.)

ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ В УЧЕБНО-ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

Карманов К. Н.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Умственные способности человека постоянно меняются, они развиваются, формируются в деятельности и закрепляются в творчестве. Даже очень скромные способности могут быть хорошо развиты. Как известно со времен Сократа, создание нового означает, прежде всего, изменение самого себя: «Чтобы изменить мир, надо изменить себя». Однако, всякую деятельность нужно правильно организовывать.

Научная организация труда на транспортном факультете представлена на уровне образовательной структуры.

В технологии проведения занятий, в оформлении интерьера учебных кабинетов, учебных и производственных мастерских, в организации рабочего места.

Формирование исследовательских потребностей происходит не только под влиянием специальных дисциплин, но и под влиянием обыденных вещей. Условия, обстановка – это та среда, которую необходимо создавать в любом трудовом коллективе, в том числе и на транспортном факультете ОГУ. Учебная, профессиональная деятельность студентов пронизана элементами исследовательской организации среды. Она создает атмосферу высокого научного и исследовательского поведения педагогических работников, технического персонала и пр.

Потребность в исследовательской деятельности, как и любая другая потребность, формируется и развивается при непосредственном взаимоотношении студентов с изучаемым предметом. Особая роль в формировании исследовательской культуры студентов транспортного факультета отводится тем условиям, в которых напрямую осуществлялась учебно-трудовая деятельность студентов.

Теоретический анализ позволил определить основные задачи по совершенствованию исследовательской среды транспортного факультета как одного из важнейших условий повышения эффективности формирования исследовательской культуры студентов.

Эти задачи таковы:

а) определить начальный уровень исследовательской среды для студентов;

б) выявить роль науки в формировании исследовательской образовательной среды;

в) выявить итоговый уровень значимости исследовательской среды для студентов.

Для решения этих и других задач было проведено анкетирование студентов, позволяющее выявить динамику ответов на предложенные вопросы.

Из полученных данных можно сделать следующие выводы:

а) для подавляющего большинства студентов исследовательская организация учебной среды – необходимость;

б) роль студента в организации исследовательской среды отсутствует;

в) функционально удобно построено исследовательское образовательное пространство.

Огромную роль в работе играли, играют и будут играть научно-исследовательские конференции.

Если дело соответствует умениям и навыкам студентов, то их исследовательский уровень можно поднять очень высоко. Чтобы студенты думали, что они сами себя совершенствуют, правильная управленческая роль преподавателя здесь особенно важна. Содержание занятий не должно быть скучным, а должна вызывать у студентов положительные эмоции – чувство радости и удовлетворенности.

Внесение в деятельность студентов элементов творчества необходимо осуществлять во внеурочной деятельности или на занятиях по учебной и производственной практиках.

Определяя основные направления и содержание формирования исследовательской культуры студентов транспортного факультета, необходимо руководствоваться существующими в педагогике принципами организации образовательного процесса - единства исследовательского воспитания с другими сторонами нравственного воспитания.

Наиболее эффективными методами являются:

а) убеждение;

б) вовлечение студентов в активную исследовательскую деятельность;

в) создание определенных исследовательских ситуаций.

Конкурс «Студент-исследователь» как нельзя лучше найдет отражение в творческой деятельности студентов.

Таким образом, включенность студентов в совместную с преподавателем научно-исследовательскую деятельность приведет к значительной положительной динамике:

а) возрастет осознание значимости исследовательской среды в сознании студентов;

б) изменится отношение студентов к исследовательской деятельности;

в) разовьется способность к творческой деятельности.

Исследовательская среда – система условий, выступающая мощным фактором исследовательского развития личности.

Исследовательское развитие – это особый вид деятельности, предъявляющий специфические требования к качествам своего субъекта.

Исследователь – это приобретатель знаний об изучаемом объекте («обследователь ситуации») из любых доступных источников и пользователь приобретенных знаний («разрешитель ситуации»).

Исследовательские возможности с наибольшей полнотой и последовательностью проявляются в науке. Роль науки в формировании исследовательской культуры чрезвычайно высока.

У студентов технических специальностей в планах и программах недостаточно внимания уделено формированию исследовательской культуры будущего специалиста.

Это выражается, прежде всего, в следующем:

а) не выделены сферы будущей исследовательской деятельности;

б) в методах обучения не реализуется направленность на подготовку студента как субъекта исследовательской деятельности;

в) в процессе обучения не моделируется исследовательская деятельность педагога;

г) в ходе производственной практики студенту не предоставлена возможность занять позицию субъекта исследовательской деятельности;

д) учебники не содержат необходимой для овладения исследовательской деятельностью информации.

Формирование исследовательской культуры студентов, составной частью которой является наука, одна из актуальных проблем современного образования России. Оно развивает личность обучаемого, приобщая его к мировым исследовательским идеалам человечества как итогу культурно-исторического развития общества. Производство нуждается в исследовательском развитии работников, обладающих готовностью к творческому осуществлению трудовых операций и процессов. Совершенство, талант, упрямство – главные составляющие исследовательской культуры личности, которые дают основание квалифицировать труд как деятельность по законам науки и логики.

Сегодня, на заре становления новой постиндустриальной цивилизации качественно меняется философское содержание образования, в результате чего рождается новый его тип, именуемый по разному: «личностно - ориентированный», «исследовательский», «проективный». Все развитые страны независимо от их желаний, экономических возможностей и политических приоритетов, вынуждены выстраивать свое образование в соответствии с требованиями сегодняшнего дня, вновь радикально меняя ведущий способ производства – с индустриально-машинного на постиндустриальный, электронный.

В сложившихся условиях научиться исследовательской деятельности попутно, в ходе учебной или практической педагогической или производственной деятельности крайне сложно. Именно поэтому студентов необходимо готовить к ней целенаправленно – в процессе учебно-исследовательской и научно- исследовательской работы.

В итоге, в сложившейся модели обучения неважно, «кто» и «как учит» - все равно на выходе получается проектировщик.

Введение на факультете специального курса: «Научно- исследовательская деятельность студентов как ведущий компонент подготовки» безусловно будет способствовать повышению общего научного уровня в подготовке студентов.

На наш взгляд, основными задачами курса является:

а) воспитание исследовательской культуры студентов, как неотъемлемой части научной культуры;

б) накопление научно-исследовательского опыта, потенциала личности в опоре на восприятие любой исследовательской деятельности;

в) включение научно-исследовательских методов во все другие виды деятельности студентов.

Ориентировать студентов на задачу – вот главное, что мы считаем выделять на занятиях по изучению спецкурса.

Занятия предполагают наличие нескольких видов и форм обучения:

а) лекционная – анализ обширного научного материала;

б) семинарская – совершенствование самостоятельной деятельности;

в) самостоятельная – развитие способностей к самостоятельному восприятию и анализу научных явлений в их взаимосвязях, выявление личностной позиции, поисковая активность.

В статье мы считаем необходимым обратиться к следующим видам деятельности студентов, таким как:

а) актуализация их жизненного опыта;

б) общение с ведущими научными исследователями;

в) анализ научно-исследовательских и научно-практических работ;

г) развитие способностей к самостоятельному выполнению научно-исследовательских работ.

Необходимым условием успешного развития основ научного исследования являются системность и последовательность в работе, посещение факультативных занятий, участие в научно-теоретических студенческих конференциях, творческих конкурсах и выставках студенческих работ.

Курс «Научно-исследовательская деятельность студентов как ведущий компонент подготовки» должен сориентировать студентов на сознание необходимости самостоятельного, творческого познания мира, на понимание своеобразия и специфики содержания научно-исследовательской деятельности. Он позволяет систематически расширять горизонты сознания мировой научной культуры, отражающей многоплановую устремленность человека к совершенству.

Изучение основ научных исследований предусматривает тесную взаимосвязь науки с философией, психологией, педагогикой, культурологией и прочими другими науками.

В ходе формирования исследовательской культуры личности студентов важнейшее значение играет научно-исследовательская среда, включающая в себя:

а) просмотр научных видеофильмов отечественных и зарубежных исследователей;

б) просмотр научных пленарных заседаний и защиты научных проектов;

в) посещение научно-исследовательских семинаров, кружков, секций, круглых столов, защиты дипломных работ и проектов, а также защиты кандидатских и докторских работ.

Важно включить студентов в активную, многостороннюю деятельность на лекции, используя такие приемы, как:

а) актуализация личного жизненного опыта;

б) использование сквозных идей;

в) постановка проблемных вопросов;

г) анализ научно-исследовательских работ через сравнения.

Одной из форм, способствующей исследовательской подготовке студентов, является привлечение их к активному участию в работе:

а) конструкторского бюро;

б) исследовательских лабораторий.

Примером одной из форм работы на занятиях по основам научных исследований, выводящих студентов на уровень творчества, могут быть игры или игровые технологии.

Такая работа должна способствовать активизации работы каждого студента.

Наряду со спецкурсом «Научно-исследовательская деятельность студентов как ведущий компонент подготовки» можно предложить лекторий «Тенденции развития мировой научно-исследовательской культуры», цель которого расширение представлений студентов об исследовательской культуре.

Представляется возможным сделать следующие выводы:

а) актуализация исследовательской стороны предметного содержания образовательного пространства транспортного факультета – сложный, динамичный, многоуровневый процесс, основными компонентами которого являются когнитивный, мотивационный, ориентировочный и технологический подходы;

б) создание образовательной среды транспортного факультета осуществляется благодаря включенности студентов в совместную с преподавателями научно-исследовательскую деятельность;

в) реализация спецкурса: «Научно-исследовательская деятельность студентов как ведущий компонент подготовки» будет способствовать становлению и формированию научно-исследовательской культуры студентов;

г) формирование исследовательской культуры студентов транспортного факультета способствует глубокому анализу и осмыслению педагогическим коллективом по совершенствованию учебного процесса и подготовки будущих специалистов.

НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ДИСЦИПЛИНАРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ТРАНСПОРТНОГО ФАКУЛЬТЕТА

Карманов К. Н.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Изменения, происходящие в системе образования в последние годы, влияют на все стороны деятельности образовательных учреждений.

Соответственно требования к качеству подготовки специалистов с высшим профессиональным образованием не остаются неизменными. Они постоянно возрастают, что обусловлено не только прогрессивными процессами развития науки и техники, но и усложнением социально-экономической ситуации в стране, когда особенно важно уметь использовать фундаментальные знания и умения в профессиональной деятельности. Эффективность освоения такого вида деятельности во многом зависит от личности самого учащегося, его научно - исследовательской культуры.

В работе представлены компоненты, обеспечивающие неделимость, целостность формирования развития научно- исследовательской культуры студентов транспортного факультета.

Педагог должен осуществлять развитие исследовательской деятельности (ИД) студентов при решении следующих задач: а) анализа ситуации обучения и выделения в ней проблемы; б) планирования работы с обучающимися; в) оценке степени полезности и эффективности технологий, методов, приемов для разрешения конкретной исследовательской задачи; г) сбор информации о воспитанниках, образовательном пространстве; д) поиск средств активизации самостоятельной деятельности обучающихся; е) разработке и внедрение в свою профессиональную деятельность новшеств.

В процессе ИД педагог выполняет действия двух типов: а) ориентировочное (ставятся цели, задачи, планируется их достижение, подбираются методы выполнения исследовательских действий, оцениваются их результаты); б) исполнительские: систематическое исследование (постановка проблемы, выдвижение и проверка гипотез, генерация идей, осуществляется сбор, обработка и анализ информации, делаются выводы).

При решении различных видов задач исследовательские действия могут выполняться разными методами. Этому будут соответствовать разные операции, поскольку, действия в единстве со способом его выполнения образуют операцию.

Как субъект ИД студент должен быть способен: а) выявлять необходимость в проведении исследований для получения нового знания, б) ставить исследовательские задачи, в) разрабатывать гипотезы, г) планировать проведение исследований, д) выполнять исследовательские действия, е) анализировать исходные данные и оценивать результаты исследований.

На протяжении последних десятилетий многие зарубежные теоретики придерживаются представления о трех уровнях исследовательского обучения: 1) на первом уровне преподаватель ставит проблему и намечает методы ее решения, 2) на втором уровне преподаватель только ставит проблему, но метод ее решения ученик ищет самостоятельно; 3) на третьем уровне постановки проблемы ровно как и отыскание метода и разработка самого решения осуществляется учащимся самостоятельно.

Образовательное пространство транспортного факультета – это сложное динамичное многосоставное соединение различных уровней, функционирующих в постоянном взаимодействии. Таким образом, модель образовательного пространства факультета можно представить следующим структурным образом (рисунок 1).

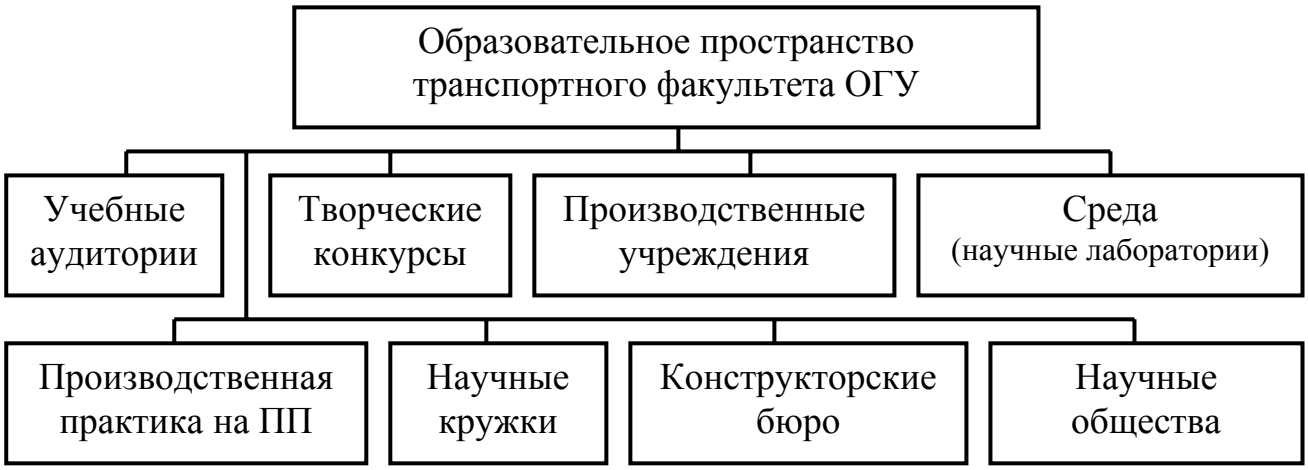


Рисунок 1 – Модель образовательного пространства транспортного факультета

Развитие исследовательской культуры студентов через предметы осуществляется системно и методично. В любой теме учебного предмета преподаватель должен создать условия для познавательного поиска, непрерывно обеспечивать обмен и борьбу мнений, свободу критики.

Исследование присуще всем без исключения видам деятельности, поэтому его потенциал присутствует в каждом учебном предмете, преподаваемом на факультете.

В любой сфере свои способности человек раскрывает, начав действовать. Студентам необходимо время для осуществления всех видов творчества: подготовка, созревание идеи и ее проверка. Однако одних способностей для достижения положительных результатов еще мало. Самое важное, что оказывает решающее воздействие на формирование умений – труд. Опрос студентов показал, что труд и трудолюбие оказались в числе последних приоритетов современной молодежи. Развитие исследовательской культуры студентов факультета невозможно без определенной целостной системы, объединяющей все компоненты: исследовательской культуры личности; процесса саморазвития, самовоспитания и самообразования учащихся факультета; наполнение производственной практики элементами научности и исследования; реализация исследовательского потенциала учебных предметов.

Модель системы развития исследовательской культуры студентов (рисунок 2) представлена как соотношение внутреннего и внешнего уровней. Внутренний уровень показывает активность развития личностной исследовательской культуры, совершенствования ее на каждом образовательном витке (семестр, курс). Внутренний и внешний уровни связаны образовательным пространством и исследовательской культурой студентов факультета. Основные этапы развития исследовательской культуры студентов: диагностирующий (на основе опросников, анкетирования, тестирования,

Рисунок 2 – Система развития исследовательской культуры студента

тренинговых заданий); развивающий (творческая работа студентов); результирующий (анализ с помощью комплекса методов).

По итогам педагогической диагностики были выделены четыре уровня сформированности исследовательской культуры – высокий, средний, низкий, несформированный – на основе следующих критериев: когнитивного, мотивационного, ориентировочного, технологического [1, 2]. На рисунке 3 показаны составляющие когнитивного подхода. Когнитивный компонент готовности – это совокупность знаний и понятий, которые необходимы педагогу, чтобы ставить и решать исследовательские задачи в свой профессиональной деятельности. Работа начиналась с диагностики уровня развития исследовательской культуры студентов транспортного факультета.

В начале обучения проводилось автономное тестирование (анкетирование) для определения уровня осведомленности учащихся четвертых, пятых курсов в области науки, научных исследований.

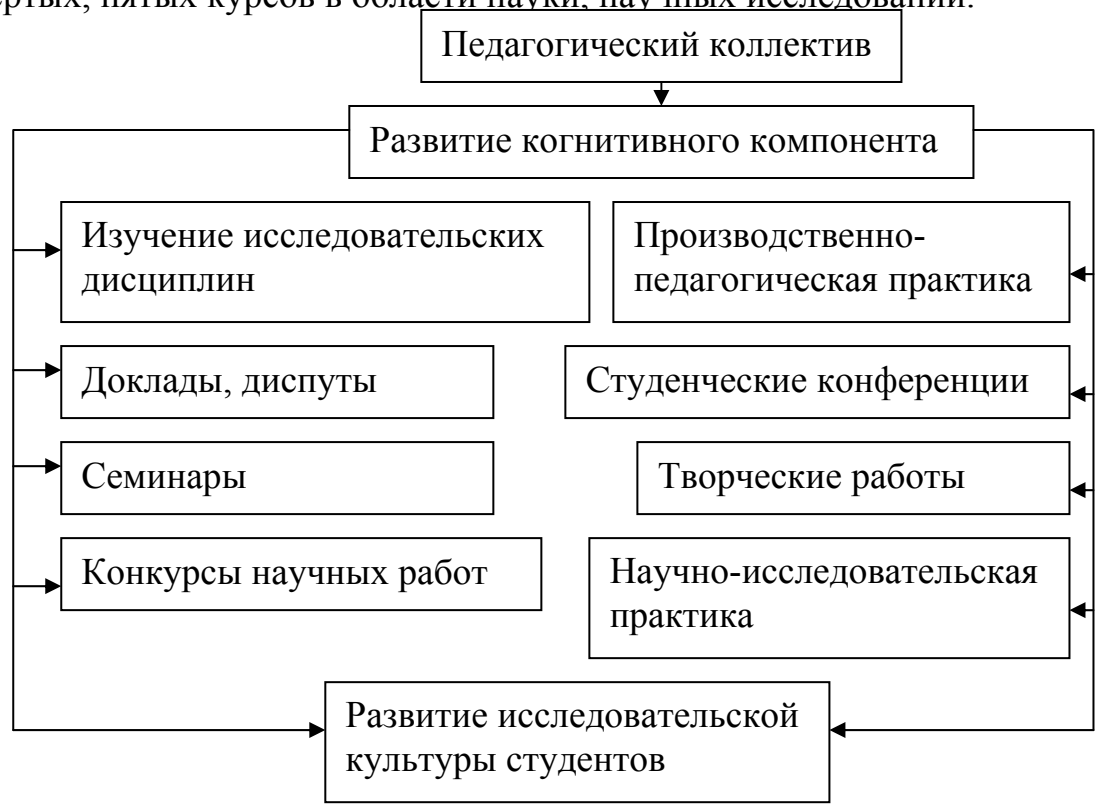


Рисунок 3 – Модель развития когнитивного компонента исследовательской культуры студентов транспортного факультета

Показателями уровня когнитивной готовности к исследовательской деятельности служат: понимание роли и значения решения исследовательских задач в профессиональной деятельности педагога. При высоком уровне когнитивной готовности к исследовательской деятельности студент понимает роль и значение решения исследовательских задач в профессиональной деятельности педагога. При среднем уровне когнитивной готовности к исследовательской деятельности студент понимает роль и значение исследовательских задач. При низком уровне когнитивной готовности к ИД студент слабо понимает роль и значение решения исследовательских задач в профессиональной деятельности педагога. При несформированности когнитивного компонента готовности к ИД студент не понимает роли и значения решения исследовательских задач в профессиональной деятельности педагога. Развитие исследовательской культуры, ее значимые изменения в развитии личностных качеств, по утверждению педагогов, происходят результативнее при групповом взаимодействии. Познавательная деятельность расширяет кругозор студентов, приобщает их к исследовательской работе, к творческой работе по дисциплинам, конкурсам, подготовке к участию в конференциях.

Развитие исследовательской культуры студентов не ограничивается одной лишь деятельностью в освоении учебных дисциплин. Учащиеся выступают

творцами - когда непосредственно работают в производственных мастерских и тг. И самое главное, исследовательское суждение обладает самостоятельной ценностью. Познавательные процессы, развивающиеся в процессе учебной деятельности, невозможны без мотивационного компонента готовности (МКГ) учащихся. Мотивационный компонент готовности – это смысл, который ИД имеет не вообще, а для конкретного человека. Если она не имеет смысла ценности, то есть участие в ней не воспринимается человеком как значимое, привлекательное для себя, то это означает его неготовность к этой деятельности с точки зрения ценностной ориентации. Высокому уровню готовности к ИД соответствует зрелая мотивационная структура, в которой ведущую роль играют ценности самореализации и ценности саморазвития. Направленность учащихся на развитие - необходимое условие приобретения исследовательской деятельностью смысла ценности. Показателями уровня мотивационного развития служат: интерес к освоению методов исследовательской деятельности; активность участия в исследовательской деятельности во время обучения в вузе; самостоятельность в выборе исследовательской задачи; стремление участвовать в конкурсах исследовательских задач, выступить на научных конференциях, семинарах; активное, заинтересованное участие в обсуждении результатов реализации исследовательских проектов, выполненных другими студентами; настойчивость в преодолении затруднений при решении исследовательских задач; активность в саморазвитии, стремление узнать, освоить больше, чем предлагают учебные программы. При высоком уровне мотивационного развития ИД студент с интересом относится к профессии в целом и к исследовательской деятельности в частности. При среднем уровне мотивационной готовности к ИД студент заинтересованно и ответственно относится к освоению методов исследования. При слабой мотивационной готовности к ИД студент ответственно относится к освоению методов этой деятельности. При несформированной мотивационной готовности к ИД студент не проявляет интереса к освоению методов ИД. Мотивационный компонент в развитии исследовательской культуры студентов транспортного факультета представлен на рисунке 4.

Взаимодействие интереса и радости образуют мотивационную основу творческой, созидательной деятельности. У студентов, находящихся в хорошем настроении, больше упорства и выше результативность в решении задач, чем в нейтральном состоянии. Создание ориентировочных условий для развития творческих способностей личности студента являются необходимыми для деятельности, независимо от будущей профессии.

Мотивационный компонент способствует успешности в любых видах деятельности. На основании этого нами изучен следующий подход - ориентировочный (рисунок 5). Ориентировочный компонент готовности – это совокупность умений, обеспечивающих выявление потребности в каких-то знаниях, и построение образа того, как оно может быть получено в существующих условиях. Ориентировочные действия предшествуют выполнению исследовательских действий, определяя их состав, цели, методы и сроки. Показателями уровня ориентировочного развития служат: умение

ставить исследовательские задачи, определяя требования к результатам их решения;

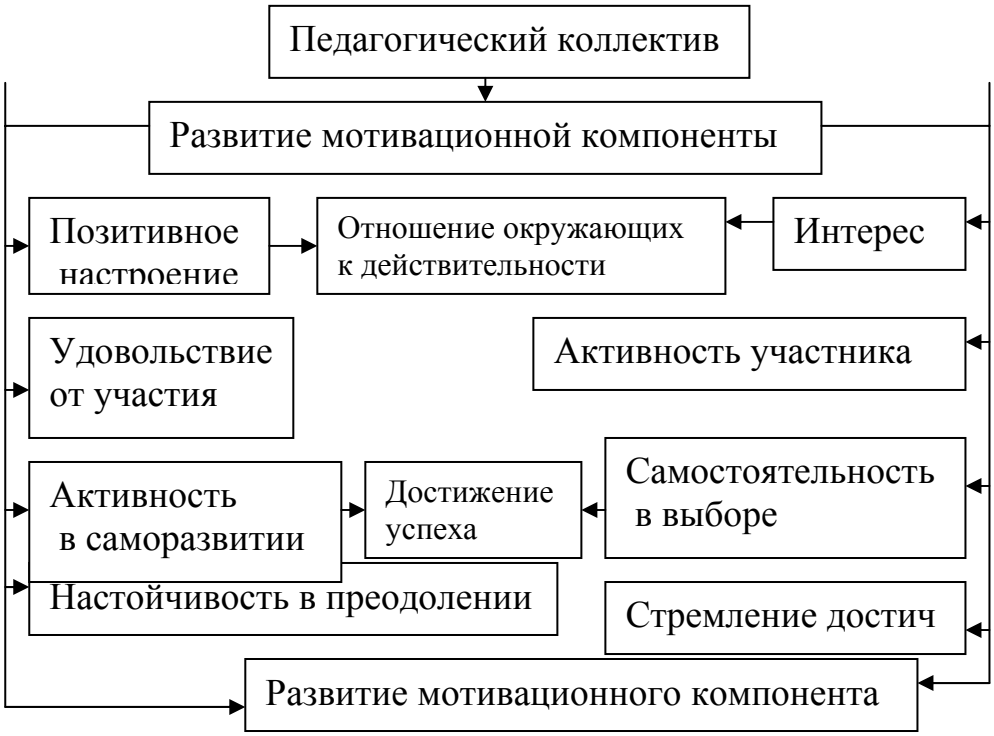


Рисунок 4 – Развитие мотивационного компонента исследовательской культуры студентов транспортного факультета

умение планировать исследования, определяя структур исследовательских действий; умение выбирать адекватные методы выполнения исследовательских действий; умение оценивать качество исследовательских программ. Ориентировочный компонент разбиваем на четыре уровня: высокий, средний, низкий, несформирован. При высоком уровне ориентировочной

Рисунок 5 – Модель ориентировочного компонента развития исследовательской культуры студентов транспортного факультета

готовности к ИД студент умеет ставить исследовательские задачи всех типов. При среднем уровне ориентировочной готовности к ИД студент умеет ставить исследовательские задачи большинства типов. При низком уровне ориентировочной готовности к ИД студент умеет ставить только некоторые типы исследовательских задач. При несформированной ориентировочной готовности к ИД студент не умеет ставить исследовательские задачи и контролировать их решение. Рассмотрим последний критерий оценки исследовательской культуры студентов – технологический (рисунок 6). Технологический компонент развития ИД – это совокупность умений человека выполнять исследовательские действия, необходимые для решения исследовательских задач в педагогической деятельности. Показателями технологической (операциональной) готовности служат умения применять основные исследовательские методы. При высокой технологической готовности к ИД студент умеет применять все основные методы. При средней технологической готовности к ИД студент умеет применять часть основных методов исследования. При низкой технологической готовности к ИД студент умеет применять некоторые методы исследования. При несформированной технологической готовности к ИД студент не умеет применять методы исследования. Для оценки компонентов готовности к ИД можно использовать различные методы: анкетирование, тестирование и т.д. Интегральная оценка уровня студента к ИД дается на основе ее компонентов. Процесс формирования у будущих специалистов готовности к исследовательской деятельности предполагает качественный переход от низкого уровня к более высокому. Такой переход невозможен при ассоциативно-репродуктивной форме обучения, он требует обучения в активных, деятельностных формах.

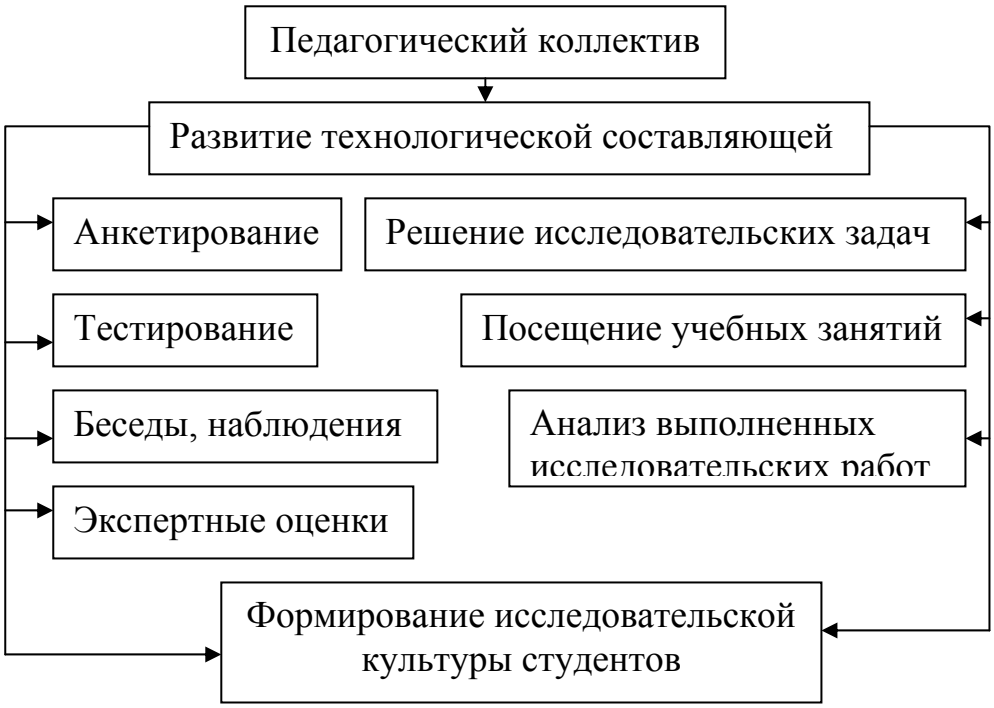


Рисунок 6 – Формирование технологической составляющей развития исследовательской культуры студентов

Пидкасистый М. И. [3], рассматривая решение сложных профессиональных задач, отмечает следующие особенности: а) критическое осмысление производственной ситуации, технологии, используемых технических средств; б) выявление недостатков и достоинств предметов; в) выдвижение гипотез. Проблеме развития творческих способностей большое внимание уделял К.С.Станиславский. Для успешного развития исследовательской культуры студентов необходимо их привлекать к работам в производственных мастерских с преподавателями.

Исследовательская культура рассматривается как сложное комплексное явление. Исследовательская потребность – не врожденное качество. Она появилась под воздействием труда и окружающей среды.

Изменяя окружающий мир, человек развивается!

Подводя итоги, можно сделать следующий вывод: а) актуализация исследовательской стороны предметного содержания образовательного пространства транспортного факультета - сложный, динамичный, многоуровневый процесс; б) основными составляющими этого процесса являются когнитивный, мотивационный, ориентировочный, технологический подходы; в) когнитивный подход выражается в актуализации исследовательского потенциала специальных предметов и введения специальных курсов технического профиля; г) мотивационный подход реализуется в системе дополнительных исследовательских мероприятий; д) ориентировочный подход реализуется в различных формах творческой деятельности; е) технологический подход реализуется в умении применять различные исследовательские методы; ж) исследовательская сторона учебного процесса требует постоянных и разнообразных итоговых работ.

Для метода «самообразования», активно входящего в учебную практику в развитых странах, теоретическую базу еще только предстоит разрабатывать, поскольку у него иной психологический строй и, следовательно, дидактический подход.

Список литературы

*1. **Климова, Т. Е.** Развитие национальной культуры учителя: Диссертация на соискание д.п.н. – Оренбург, 2001.*

*2. **Лазарев, В. С.,** Старовойтова, Н. Н. Критерии и уровни готовности будущего педагога к исследовательской деятельности / В. С.Лазарев, Н. Н. Старовойтова // Педагогика. – 2006. - №2. – С.51-58.*

3. Педагогика. / под ред. П. И. Пидкасистого,- М.: Пед. О-во России, 2004. – 608 с. – (Образование 21 века) – ISBN 5-93134-181-1.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ

Карцева С.В.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Надежность – это свойство любого изделия, в том числе и автомобиля, сохранять по наработке (времени, пробегу) в заданных пределах показатели всех параметров, определяющих способность выполнения изделием требуемой функции.

Иногда говорят, что надежность – это свойство изделия, развернутое во времени.

Надежность является сложным свойством, которое в зависимости от назначения изделия и условий его применения включает в себя безотказность, долговечность, сохраняемость и ремонтопригодность.

Безотказность – это свойство автомобиля непрерывно сохранять работоспособность в течение определенной наработки (времени или пробега). Для оценки безотказности применяют: вероятность безотказной работы; средняя наработка до отказа и между отказами; интенсивность отказов для невосстанавливаемых изделий; параметр потока отказов для восстанавливаемых изделий.

Применительно к автомобилю обычно рассматривают безотказность в течение смены (она особенно важна), в течение заданной наработки (например, для междугородных или международных перевозок) или между очередными видами ТО. В последнем случае показатели безотказности характеризуют эффективность и качество ТО.

Для изделий, отказы которых представляют угрозу для людей, персонала и окружающей среды, применяются такие понятия как «безопасность» и «живучесть».

Безопасность – это свойство изделия не создавать или минимизировать угрозу для жизни и здоровья людей, а также окружающей среды. Для автомобиля типичной является дорожная и экологическая безопасность.

Под «живучестью» или отказоустойчивостью (fail – save property) понимается свойство изделия и системы его эксплуатации противостоять критическому развитию ситуации в момент и после возникновения отказа. Для характеристики отказоустойчивости в системе оператор – изделие в международных документах применяется термин fool – proof property (дословно «дуракоустойчивость»).

Сочетание свойств безотказности и ремонтопригодности характеризуется готовностью изделия (availability») [1].

Как известно среди всех видов транспорта наиболее опасным является автомобильный транспорт.

Статистика показывает, что на территории Российской Федерации за 11 месяцев 2013 года было совершено более 186 тысяч дорожно-транспортных происшествий (ДТП), в которых погибло 24380 и ранено 235316 человек, и каждый год эти цифры продолжают увеличиваться. Последствия ДТП, связанные с гибелью и ранением людей, потерей (повреждением) материальных ценностей, наносят значительный ущерб экономике Российской Федерации.

Основной причиной возникновения ДТП является неудовлетворительное техническое состояние автомобилей. Технические неисправности автомобилей, как правило, обусловлены низким качеством и неполным объемом технического обслуживания и ремонта подвижного состава, а также недостаточным и несистематическим контролем технического состояния.

Проводимые исследования показывают, что ДТП распределяются из-за неисправностей агрегатов и систем автомобиля следующим образом: тормозная система — 45…61 %, рулевое управление — 11…14 %, приборы освещения и сигнализация — 15…17%, шины — 7…8%, прочие — 10…14 %.

Из-за несовершенства контрольных работ, на которые приходится около 30 - 40 % технического обслуживания, автомобили часто эксплуатируются с невыявленными, а следовательно, и неустраненными неисправностями.

Техническое состояние автомобиля определяется не только качеством его конструкции и изготовления, но и дорожными, транспортными, климатическими условиями, а также культурой эксплуатации и обслуживания.

В зависимости от изменения условий и начальных показателей автомобиля его работоспособность и пробег до предельного состояния варьируются в широких пределах.

Поэтому повышение эксплуатационной надежности автомобилей, снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт, обеспечение безопасности дорожного движения возможно только при своевременном и объективном определении технического состояния различных узлов, агрегатов и систем автомобиля путем их диагностирования.

Применительно к задачам, решаемым в процессе технической эксплуатации подвижного состава, под техническим диагностированием понимают процесс определения технического состояния объекта диагностирования с определенной точностью [2].

При внедрении диагностирования в процесс технического обслуживания наблюдается снижения затрат при текущем ремонте на 8. ..12 %, сокращение расхода запасных частей на 10… 12 %, топлива — на 2…5 % и повышение коэффициента технической готовности на 3…5 %.

К положительным особенностям диагностирования можно отнести: объективность и достоверность оценки технического состояния сложных агрегатов и механизмов автомобиля; возможность определения параметров их эффективности; наличие условий для оперативного управления техническим состоянием автомобилей путем оптимизации режимов контроля и выявления индивидуальной потребности в ремонте и профилактике [3].

Кроме того, немаловажную роль играет и обслуживающий персонал, от которого требуется наличие специальных знаний и навыков в данной области.

Основные умения, навыки, необходимые для выполнения диагностических работ:

- выполнение диагностики различных систем автомобилей, поступающих на предприятие;
- ремонт агрегатов и систем автомобиля;
- обеспечение качества выполняемых работ;
- выполнение полного обслуживания узлов, агрегатов и систем за одно обращение;
- выполнение завершения работ по ремонту автомобиля к согласованным срокам сдачи;
- информирование инженера цеха о результатах проведенной диагностики;
- информирование инженера цеха о выявлении неисправностей в процессе ремонта.

Основные знания, необходимые для выполнения диагностики:

- устройство, назначение, конструктивные особенности, технико-эксплуатационные данные и правила эксплуатации автомобилей;
- конструкция узлов и агрегатов автомобилей, принципы их работы, возможные повреждения и причины их возникновения;
- особенности конструкций автомобилей и их дополнительного оборудования;
- технология и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей;
- технология разборки, сборки, снятия и установки приборов и агрегатов автомобиля;
- типичные неисправности системы автомобиля, способы их обнаружения и устранения;
- назначения и правила эксплуатации технологического, контрольно-диагностического оборудования и специальных приспособлений.

Саморазвитие специалиста-диагноста заключается в следующем:

- четкости и точности выполнения работ;
- аккуратности, внимательности, добросовестности и исполнительности;
- постоянном повышение компетенции;
- принятие оптимальных решений в рамках компетенции;
- применение новаторства и творческого подхода;
- рациональном организации рабочего места;
- применение знаний и опыта работы;
- повышение профессиональных знаний;
- проявление творческой инициативы и улучшение эффективности работы.

Согласно ГОСТ Р 51709-2001 применяют два основных метода диагностирования тормозных систем — дорожный и стендовый. Для них установлены следующие контролируемые параметры:

- при проведении дорожных испытаний — тормозной путь; установившееся замедление; устойчивость при торможении; время срабатывания тормозной системы; уклон дороги, на котором должно неподвижно удерживаться транспортное средство

- при проведении стендовых испытаний — общая удельная тормозная сила; коэффициент неравномерности (относительная неравномерность) тормозных сил колес оси, а для автопоезда еще дополнительно коэффициент совместимости звеньев автопоезда и асинхронность времени срабатывания тормозного привода

Существует несколько видов стендов и приборов, использующих различные методы и способы измерения тормозных качеств:

- статические силовые
- инерционные платформенные
- инерционные роликовые
- силовые роликовые стенды
- приборы для измерения замедления автомобиля при дорожных испытаниях

Статические силовые стенды для диагностирования тормозов автомобиля представляют собой роликовые или платформенные устройства, предназначенные для проворачивания «срыва» заторможенного колеса и измерения прикладываемой при этом силы. Такие стенды могут иметь гидравлический, пневматический или механический привод. Измерение тормозной силы возможно при вывешенном колесе или при его опоре на гладкие беговые барабаны. Недостатком статического способа диагностирования тормозов является неточность результатов, вследствие чего не воспроизводятся условия реального динамического процесса торможения.

Принцип действия инерционного платформенного стенда основан на измерении сил инерции (от поступательно и вращательно движущихся масс), возникающих при торможении автомобиля и приложенных в местах контакта колес с динамометрическими платформами. Такие стенды иногда используются на предприятиях автотехобслуживания для входного контроля тормозных систем или экспресс-диагностирования транспортных средств.

Инерционные роликовые стенды имеют ролики, которые могут иметь привод от электродвигателя или от двигателя автомобиля. В последнем случае ведущие колеса автомобиля приводят во вращение ролики стенда, а от них с помощью механической передачи — и передние (ведомые) колеса.

После установки автомобиля на инерционный стенд линейную скорость колес доводят до 50…70 км/ч и резко тормозят, одновременно разобщая все каретки стенда путем выключения электромагнитных муфт. При этом в местах контакта колес с роликами (лентами) стенда возникают силы инерции, противодействующие тормозным силам. Через некоторое время вращение барабанов стенда и колес автомобиля прекращается. Пути, пройденные каждым колесом автомобиля за это время (или угловое замедление барабана), будут эквивалентны тормозным путям и тормозным силам.

Тормозной путь определяют по частоте вращения роликов стенда, фиксируемой счетчиком, или по продолжительности их вращения, измеряемой секундомером, а замедление — угловым деселерометром.

Метод, реализуемый инерционным роликовым стендом, создает условия торможения автомобиля, максимально приближенные к реальным. Но в силу высокой стоимости стенда, недостаточной безопасности, трудоемкости и больших затрат времени, необходимого для диагностирования, стенды такого типа нерационально использовать при проведении диагностирования на автопредприятиях.

Силовые роликовые стенды с использованием сил сцепления колеса с роликом позволяют измерять тормозные силы в процессе его вращения со скоростью 2.10 км/ч. Вращение колес осуществляется роликами стенда от электродвигателя. Тормозные силы определяют по реактивному моменту, возникающему на статоре мотор-редуктра стенда при торможении колес.

Роликовые тормозные стенды позволяют получать достаточно точные результаты проверки тормозных систем. При каждом повторении испытания они способны создать условия (прежде всего скорость вращения колес), абсолютно одинаковые с предыдущими, что обеспечивается точным заданием начальной скорости торможения внешним приводом. Кроме того, при испытании на силовых роликовых тормозных стендах предусмотрено измерение так называемой «овальности» — оценка неравномерности тормозных сил за один оборот колеса, т.е. исследуется вся поверхность торможения.

При испытании на роликовых тормозных стендах, когда усилие передается извне (от тормозного стенда), физическая картина торможения не нарушается. Тормозная система должна поглотить поступающую извне энергию даже, несмотря на то, что автомобиль не обладает кинетической энергией.

Есть еще одно важное условие — безопасность испытаний. Самые безопасные испытания — на силовых роликовых тормозных стендах, поскольку кинетическая энергия испытуемого автомобиля на стенде равна нулю. В случае отказа тормозной системы при дорожных испытаниях или на площадочных тормозных стендах вероятность аварийной ситуации очень высока.

Следует отметить, что по совокупности своих свойств именно силовые роликовые стенды являются наиболее оптимальным решением как для диагностических линий станций техобслуживания, так и для диагностических станций, проводящих техосмотр.

Современные силовые роликовые стенды для проверки тормозных систем могут определять следующие параметры:

- по общим параметрам транспортного средства и состоянию тормозной системы — сопротивление вращению незаторможенных колес; неравномерность тормозной силы за один оборот колеса; массу, приходящуюся на колесо; массу, приходящуюся на ось

- по рабочей и стояночной тормозным системам — наибольшую тормозную силу; время срабатывания тормозной системы; коэффициент неравномерности (относительную неравномерность) тормозных сил колес оси; удельную тормозную силу; усилие на органе управления.

Список литературы

1. ***Кузнецов, Е.С.*** *Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов.4-е изд., перераб. и дополн./ Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др.// – М.: Наука, 2004. – 535 с. ISBN 5-02-006307-X*
2. ***Малкин, В.С.*** *Техническая диагностика: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 272с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-1457-4.*
3. ***Карташевич, А.Н.*** *Диагностирование автомобилей: Практикум: учеб. пособие / А.Н. Карташевич, В.А. Белоусов, А.А. Рудашко, А.В. Ношкоп. // - М.: ИНФРА-М, 2011. — 208 с.: ил. ISBN 978-985-475-450-5*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРИСТОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Килов А. С., Гречаник С. В.
Оренбургский государственный уриверситет, г. Оренбург

Из существующих методов измерения пористости некоторые сложны и требуют специальных приборов, другие – предназначены лишь для хрупких материалов.

Необходимость в таких измерениях часто возникает не только для хрупких материалов, но и для пластичных материалов, в том числе, для изделий порошковой металлургии, например, при создании фильтров, катализаторов, сорбентов.

Пористость относится к физическим свойствам твердых веществ. Это доля объема пор в общем объеме пористого материала (от 0 до 1), часто количественно выражается в процентах (от 0 до 100). Сплошной материал имеет пористость 0 % т.е. без пор, а 100 %-я пористость невозможна, но приближенную к ней имеют пена, аэрогель и т. п.

Пористость заключается в том, что твердые тела не является сплошным, а они прорезаны множеством отверстий и ходов между отдельными кусочками (зернами) вещества (т.е. состоят из частиц разделённых ячейками воздуха или другого газа (порами)). Поры бывают разной величины, от крупных, видимых невооруженным глазом, до чрезвычайно мелких, едва различаемых с помощью микроскопа. Она одна из основных характеристик, определяющих свойства многих строительных материалов и изделий порошковой металлургии (фильтров, катализаторов, сорбентов) и пористость существенно влияет на технические свойства материалов. Характер рассмотрения пористости зависит от отрасли.

Пористость наблюдается практически у всех растущих органических веществах (растительного – в древесине и животного – в костях и коже, происхождения), в которых она образовалась, благодаря их структуре и росту. Она играет значительную роль в жизненных процессах, так питательные соки в растениях поднимаются за счет капиллярности, которую рассматривают как разновидность пористости. Дыхание, испарение, поглощение жидкостей и газов живого мира также работа пор.

Причиной пористости в неорганических веществах, это вероятно, соединение в один агрегат множества кристаллических или некристаллических зерен.

В некоторых пористых материалах (изделиях) из металла, керамики, пластмасс, стекла и др. поры, в виде системы соединенных каналов-пор или изолированных пор-ячеек, создают при их производстве. Для получения пористых изделий из керамики или металлов и сплавов чаще всего используют вещества, вводимые в порошковый материал как наполнители, которые затем, при обжиге выжигают (метод выгорающих добавок). Поры также создают

вымыванием добавок из монолитной заготовки растворителями, или за счет химических реакций (пенообразователей) при формовании изделия.

В зависимости от материала, ориентировочной величины пор и назначения изделия применяют различные методы оценки пористости, в том числе, пикнометрические методы, ртутную пирометрию, микроскопический, капиллярный и адсорбционно-структурный методы или эталонную порометрию [1 - 3]. Для исследования пор в диапазоне до 100 нм в основном применяют адсорбционный метод, а ртутную порометрию используют для анализа пор с размерами до 300000 нм. Следует отметить, что абсолютные значения величины пор, полученные разными методами порометрии, могут отличаться друг от друга, что связано с особенностями структуры реальных пористых тел и различием используемых для расчетов моделей. Большинство из указанных методов сложны и требуют применения специального оборудования. В тоже время для некоторых изделий форма и размеры пор не имеют значения, для них важна общая пористость.

Наиболее простым является метод определения пористости, описанный в ГОСТ 30629-99, который предназначен для анализа горной породы и реализуется с помощью комплекта лабораторного оборудования, включающего исследуемые образцы, измельчитель (ступку или дробилку) и приборы для измерения объема (пикнометр) и массы (весы) [4].

Недостатком данного метода является то, что область его применения ограничена хрупкими материалами, что не позволяет определить пористость для изделий из пластичных материалов, например, спеченных изделий из порошков.

Одно из решений поставленной задачи заключается в том, что в качестве измельчителя применяют металлорежущий инструмент, в качестве которого можно применять напильники, фрезы, резцы, сверла [5], что позволит расширить область применения стандарта. Для определения пористости изделий из порошковых материалов без использования специальных приборов, был разработан комплекс /5/.

Определение пористости осуществляли следующим образом.

На первом этапе весовым методом определяли массу и с помощью пикнометра - объем исходного образца, предварительно покрыв поверхность парафином.

На втором этапе образец тождественный исходному измельчают металлорежущим инструментом, например, драчевым напильником (с насечкой № 0 или 1) до стружки с размерами частиц по трем осям меньше 1 мм и определяют объем измельченного материала по массе тождественного массе исходного образца.

Разность объемов одинаковых масс исходного образца и измельченного материала представляет абсолютный объем пор, а при отнесении данной величины к объему исходного образца (умножив на 100 %) получаем процентное содержание пор в исследуемом образце.

Для повышения точности измерения проводят параллельно на 3 – 5 тождественных образцах и по ним определяют среднеарифметическое значение пористости.

На основе использования разработанной методики проведены оперативные исследования по определению пористости изделий из порошковых материалов (втулки из порошка марки Сп100Д2,5) и их пористость составила от 15 % до 17 %.

Для проверки возможности использования предложенного метода и для других материалов по вышеприведенной методике, определили пористость, таких изделий, как силикатного и керамического кирпича, при этом пористость этих материалов, соответственно, составила 9 и 32 %, что хорошо согласуется с имеющимися данными.

Промышленно-экономическая эффективность от использования данной разработки обеспечивает расширение области применения стандарта и для пластичных материалов, при этом также обеспечивается повышение точности, оперативности и производительности при определении пористости изделий, например, спеченных изделий из порошковых материалов.

Список использованных источников

1 ***Орлов Л.И., Карпов Е.Н.*** *Петрофизические исследования коллекторов нефти и газа. М.: Недра, 1987 г.*

2 ***Плаченов Т. Г., Колосенцев С. Д. Порометрия.*** *Л. Химия. 1988г. 176с.*

3 Пат. 2342646 РФ G 01 N 3/00 Устройство для определения пористости и проницаемости образцов горных пород. Афиногенов Ю. А. заявл. 21.02.2007. опубл. 27.12.2008, Бюл. № 36. - 3 с.

4 ГОСТ 30629-99. Межгосударственный стандарт "Материалы и изделия облицовочные из горных пород. Методы испытаний". 2001 г. 34 с.

5 Пат. 107359 РФ H 04 B 1/38. Комплект лабораторного оборудования для определения пористости. Килов А. С., Исхаков Д. Ш., Шеин Е. А., Ясаков А. С.; заявл. 09.02.2011; опубл. 10.08.2011, Бюл. № 22. - 3 с.

МАТЕРИАЛЬНАЯ БАЗА АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ОГУ: НА ПУТИ К ТЕХНОЛОГИЯМ НОВОГО УКЛАДА

Ковалевский В.П., Сердюк А.И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Важнейшим системным вызовом для России является стремительное формирование новейшей технологической базы VI уклада экономики не только у развитых, но и развивающихся стран. По оценкам экспертов, переход к новому технологическому укладу произойдет не позднее второй половины следующего десятилетия. Страны, не успевшие сформировать технологическую базу на технологиях нового уклада, вынуждены будут идти по пути технологических заимствований и окажутся на второстепенных ролях в мировой экономике.

В настоящее время, когда необходимость технологической модернизации производства рассматривается руководством страны как вопрос национальной безопасности, возрастают требования к содержанию и качеству подготовки инженерно-технических кадров для российской экономики. В первую очередь, это касается подготовки кадров в области машино-, авиа- и ракетостроения.

Следует отметить, что машиностроительные предприятия оборонного комплекса в последние годы интенсивно обновляются, идет процесс реконструкции и технического перевооружения предприятий, связанный с переходом на современное оборудование и технологии. Активно внедряются компьютерные системы, интегрируемые в единое информационное пространство предприятий.

Необходимым условием вузовской подготовки кадров по приоритетным техническим специальностям становится создание материальной базы, соответствующей уровню техники и технологий XXI века.

Понимая данную проблему, руководство Оренбургского государственного университета уже на протяжении ряда лет активно вкладывает средства в модернизацию материальной базы кафедр Аэрокосмического института.

В последние годы приобретен сверлильно-фрезерно-расточной станок с системой числового программного управления (ЧПУ) модели 400V. Дополнительно станок оснащен инфракрасной измерительной системой BLUM TC50, позволяющей контролировать поверхности произвольной формы непосредственно в процессе обработки. За счет гранта приобретен ленточнопильный отрезной станок, предназначенный для отрезки заготовок из проката.

Имевшие место сложности с обучением студентов программированию обработки на станке нашли разрешение с приобретением современного интерактивного класса систем ЧПУ (рисунок 1). 11 рабочих мест класса представляют собой учебные компьютеры, оснащенные настольными панелями управления с селекторными переключателями режимов и подачи Board-control. Настольная панель имитирует станочный пульт управления для систем ЧПУ Sinumerik, Fanuc и Heidenhain, за счет чего создается уникальная возможность

обучения программированию в наиболее распространенных на станках системах ЧПУ на одном учебном блоке.

Для изучения современных технологий автоматического контроля изготавливаемых изделий приобретена координатно-измерительная машина (КИМ) фирмы Wenzel, оснащенная моторизованной поворотно-вращательной головкой фирмы Renishaw. В комплектацию КИМ входит набор из 18 щупов, применяемых для контроля отклонений формы и расположения поверхностей.

Рисунок 1 – Интерактивный класс систем ЧПУ

Для изучения современных технологий быстрого прототипирования приобретен 3D-принтер Dimension Elite, предназначенный для создания высокоточных прототипов и моделей из ABC-пластика. Толщина одного печатного слоя составляет всего 0.178 мм, что обеспечивает детальную проработку мелких элементов модели и высокое качество поверхности.

Подытоживая сказанное, можно сделать вывод, что в АКИ ОГУ сформирована современная материальная база для подготовки выпускников по специальным дисциплинам направления 151900 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, связанным с изучением технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков с ЧПУ, автоматизации производственных процессов.

Материальная база направления 150700 – Машиностроение также претерпела существенное обновление. Закуплены универсальный многоканальный вихретоковый дефектоскоп ВД132ОКО-01 (рисунок 2, а) и ультразвуковой дефектоскоп УД2В-П46. Приборы позволяют контролировать наличие внутренних дефектов в деталях авиационной техники (диски, лопатки турбин, многослойные конструкции и т.д.), трубопроводов, ответственных железнодорожных деталей и узлов. Приобретены твердомеры ТН300 (рисунок 2, б) и Узит-3, по-

зволяющие контролировать твердость ответственных поверхностей изделий, в том числе в местах с большой кривизной поверхности, вблизи краев и т.п. Профилометр Time TR 100 позволяет измерить шероховатость поверхности по параметру Ra = 0.05 – 10.0 мкм. Для закалки и индукционного нагрева изделий предназначена индукционная установка LH30 KWB.

Минидифрактометр нового поколения МД-10 ЭФА предназначен для выполнения рентгенодифракционных исследований различных материалов. Аппарат очень удобен в небольших материаловедческих, химических и технологических лабораториях, к тому же на него не требуется специальной лицензии для работы с ионизирующим излучением. Также на нем удобно проводить обучение специалистов, поскольку конструкция прибора очень проста, а программный комплекс сбора и управления обладает большой наглядностью и интуитивно понятен.

а) б)

Рисунок 2 – Вихретоковый дефектоскоп ВД12ОКО-01 (а) и твердомер ТН300 (б)

Микровизор металлографический μVizo-MET-221 представляют собой новое поколение микроскопов с оптико-цифровым каналом наблюдения. Это прибор наблюдения, регистрации и обработки микроизображений, предназначенный для исследования микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов. Обеспечивает наблюдение на экране встроенного дисплея цветного прямого увеличенного изображения объекта при прямом освещении в светлом и темном поле, поляризованном свете и методом дифференциально-интерференционного контраста, запись изображения на карту памяти, возможность подключения принтера, внешнего компьютера, VGA монитора или видеопроектора для работы в режиме реального времени.

Закупленное оборудование позволяет выявить поверхностные и внутренние дефекты изделия, твердость и шероховатость исполнительных поверхностей, состав и структуру используемого материала. Полученные сведения ис-

пользуются для оценки текущего состояния изделия и, при необходимости, для разработки оптимальной технологии его ремонта.

Материальная база направлений подготовки 160100 – Авиастроение и 160400 – Ракетные комплексы и космонавтика в истекающем году пополнилась типовым комплектом оборудования по изучению процессов термодинамики. Однако более дорогим подарком для преподавателей и студентов кафедры станет собственная аэродинамическая труба, монтаж которой планируется завершить к концу декабря (рисунок 3).

Рисунок 3 – Аэродинамическая труба кафедры летательных аппаратов

Эксперименты, проводимые в аэродинамической трубе, основаны на теории обратимости движения. Например, состояние летящего или покоящегося на определенной высоте летательного аппарата (ЛА) можно имитировать движением воздуха, направленного на его модель, изготовленную с учетом чисел подобия. Копирование условий достигается за счет равномерного потока воздуха постоянной плотности, формирующегося в рабочей части трубы за счет диффузора и конфузора. Модель ЛА или его составной части находится в разрыве трубы (рабочей части), по которой перемещается воздух.

Возможности университета по развитию материальной базы направлений подготовки АКИ не безграничны. Поэтому особую актуальность для коллектива института приобрело участие в выигранном университетом гранте «Кадры для региона». Грант позволил уже к концу 2013 г. приобрести оборудование на сумму свыше 7.0 млн. рублей для создания лаборатории материаловедческих исследований, включая настольный растровый электронный микроскоп JEOL JCM-6000 Neoscope 2, прецизионный отрезной станок Micracut 151 и шлифовально-полировальный станок FORCIPOL 2V.

Данная лаборатория войдет в состав регионального ресурсного центра, создаваемого в рамках выигранного гранта. Планируется, что к концу 2014 г. в

составе ресурсного центра будут созданы лаборатории 1) быстрого прототипирования изделий и конструкций на базе 3D принтера Dimension Elit; 2) аэродинамических испытаний на базе аэродинамической трубы и аппаратно-программного комплекса; 3) автоматизации комплексных измерений сложных изделий на базе координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55; 4) механических испытаний материалов и конструкций на базе вновь приобретаемого оборудования.

Планируется, что в состав лаборатории механических испытаний, создание которой предполагается в 2014 г., будет входить следующее испытательное оборудование:

1) динамическая испытательная система серии LFV, предназначенная для динамических и повторно-статических испытаний материалов на изгиб, растяжение и сжатие в соответствии с ISO 7500-1. Система оснащена печью для высокотемпературных испытаний на длительную прочность и ползучесть, а также системой измерения деформации. Определяемые свойства материалов: предел прочности и напряжение при растяжении; вязкость разрушения; определение сопротивления развитию трещин; термомеханическую усталость; предел выносливости;

2) компактная испытательная машина CRACKTRONIC, предназначенная для испытаний на многоцикловую усталость, оснащенная приборами, обеспечивающими предварительное выращивание трещины на образцах с концентратором, системой измерения длины и контроля роста усталостной трещины

3) инструментированный маятниковый копер РН-300 с энергией удара до 450 Дж для проведения испытаний на ударную вязкость при комнатных и пониженных температурах в комплекте с высокоскоростной системой сбора данных “ISEDA” и камерой охлаждения ULT80ZT.

Таким образом, можно констатировать, что

1. В Аэрокосмическом институте ОГУ завершается создание учебно-научной базы, соответствующей современным требованиям к вузовской подготовке молодых специалистов по приоритетным для экономики страны специальностям и направлениям.

2. Уже имеющееся и приобретаемое оборудование соответствует или превосходит по своим характеристикам новейшие образцы оборудования, имеющиеся на предприятиях региона.

3. Использование новейших образцов оборудования для подготовке молодых специалистов и повышения квалификации инженерно-технических работников предприятий обеспечивает Оренбургскому государственному университету лидирующие позиции в процессах технологической модернизации машиностроительного производства региона и формирования новейшего технологического уклада.

4. Ожидается, что использование новейшего оборудования позволит расширить сферу научных интересов сотрудников АКИ и ОГУ в целом, улучшит результативность научно-исследовательских работ и качество подготовки молодых кандидатов и докторов наук.

ИНТЕГРАЦИЯ МОДУЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В PDM-СИСТЕМУ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПЕРСОНАЛОМ

Кондусов Д.В., Кузнецова В.Б., Сергеев А.И.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Деятельность современного промышленного предприятия невозможно представить без использования информационных технологий, уровень развития которых во многом определяет способность предприятия эффективно управлять производственными и обеспечивающими процессами, рационально использовать финансовые, материальные и трудовые ресурсы предприятия, позволяет быстро реагировать на изменения рынка за счет значительного сокращения цикла освоения и выпуска новой продукции [1].

Уже никого не нужно убеждать в том, что повышение конкурентоспособности предприятия напрямую связано с управлением одним из стратегических ресурсов – промышленно-производственным персоналом.

Главная ценность отрасли и предприятий это люди. Талантливые конструкторы, технологи и рабочие создают высокотехнологичный продукт, востребованный не только в России, но и за рубежом. Они не словом, а делом доказывают, что отечественная продукция не уступает мировым стандартам. Привлечение молодых, перспективных кадров является первостепенной задачей для развития машиностроения на основе применения инноваций [2].

Вопрос состоит в том, чтобы устранить существующие на предприятиях недостатки в управлении персоналом и правильно использовать современные решения в этой области.

PDM-система (*Product Data Management)* организационно-техническая система, обеспечивающая управление всей информацией об изделии. При этом в качестве изделий могут рассматриваться различные сложные технические объекты (корабли и автомобили, самолёты и ракеты, компьютерные сети и др.)

В PDM-системах обобщены такие технологии, как:

- управление инженерными данными (engineering data management-EDM);
- управление документами;
- управление информацией об изделии (product information management-PIM);
- управление техническими данными (technical data management -TDM);
- управление технической информацией (technical information management -TIM);
- управление изображениями и манипулирование информацией, всесторонне определяющей конкретное изделие.

Базовые функциональные возможности PDM-систем охватывают следующие основные направления:

- управление хранением данных и документами;

- управление потоками работ и процессами;
- управление структурой продукта;
- автоматизация генерации выборок и отчетов;
- механизм авторизации [3].

С помощью PDM-систем осуществляется отслеживание больших массивов данных и инженерно-технической информации, необходимых на этапах проектирования, производства или строительства, а также поддержка эксплуатации, сопровождения и утилизации технических изделий.

Таким образом, PDM-системы на данный момент являются неотъемлемым средством управления персоналом.

Для достижения большей эффективности при управлении производственно-промышленным персоналом, предлагается внедрить модуль имитационного моделирования (ИМ) в PDM-систему.

Это позволит сделать управление предприятием более гибким и адаптируемым за счет учета стохастики.

На сегодняшний день имитационное моделирование является наиболее эффективным и в подавляющем числе случаев единственным методом исследования и решения сложных управленческих задач. В условиях возрастающей структурной и функциональной сложности объектов управления, для принятия эффективных управленческих решений знаний и интуиции экспертов недостаточно, чтобы оценить последствия реализации того или иного решения.

Сложные системы контринтуитивны, состоят из множества взаимосвязанных элементов, в которых действует большое количество факторов стохастической природы и неопределенности, причина и следствие в таких системах разнесены во времени и пространстве, краткосрочные решения требуют согласования с долгосрочными прогнозами [4].

Имитационное моделирование [5] предполагает отображение и воспроизведение непосредственно на компьютерной модели структурных и динамических, поведенческих особенностей моделируемого объекта или процесса.

При имитационном моделировании аналитик осуществляет создание логико-математической модели сложной системы на основе концептуального описания, логическая структура моделируемой системы адекватно отображается в модели, а процессы ее функционирования, динамика взаимодействия ее элементов воспроизводятся (имитируются) на модели с требуемой степенью детализации [6].

Другая важная специфическая особенность имитационного моделирования как вида моделирования — экспериментальная природа имитации, методом исследования компьютерной модели здесь является направленный вычислительный эксперимент, что определяет специальные условия эксплуатации, испытания имитационных моделей.

Эти особенности реализации имитационных моделей и специфические условия использования вычислительной техники определяют особенности

инженерии в этой сфере, основанной на стыке управленческого и ИТ-консалтинга.

Интеграция аппарата имитационного моделирования с PDM-системой позволит прогнозировать результаты работы персонала, планировать его работу и динамически подбирать необходимые варианты для эффективного управления.

Разберем следующую ситуацию: допустим имеется план работы отдела предприятия на месяц, который отражает работу каждого сотрудника. Если сотрудник заболел или по иной причине не являлся на работу, система динамически изменит план работы как отдела так и конкретного сотрудника с перераспределением обязанностей, что позволит сократить время простоя в работе и соответственно даст экономический эффект.

Преимущество от применения средств имитационного моделирования:

- возможность учитывать стохастическую природу и динамику многих факторов внешней и внутренней среды; пользователь получает возможность моделировать случайные события, используя распределения вероятностей;

- возможность воспроизводить динамику системы, отражать динамический характер логистических процессов, обилие временных и причинно-следственных связей;

- применение многошаговой процедуры проектирования позволяет учитывать сложность принятия решений, большое количество решающих правил и критериев оптимизации;

- в большинстве случаев в распоряжении лица, принимающего решения имеется несколько альтернатив (допустимых решений);

- обеспечение минимизации риска изменения плана путем предварительного анализа и моделирования возможных сценариев.

Таким образом, использование аппарата имитационного моделирования в совокупности с PDM-системой дает новые возможности, которые позволяют своевременно реагировать на изменения условий внешней среды и эффективно руководить персоналом.

Список использованных источников

1 Настройка программного комплекса Teamcenter® для задач учета времени сотрудников и подготовки отчетной документации для руководителей подразделений. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.clio-soft.ru/ru/teamcenter-nx/teamcenter-plm-administration/teamcenter-accounting.html

2 ***Кузнецова, В.Б.*** *Совершенствование процесса изготовления сложных изделий с использованием PDM-систем:учеб. пособие для вузов / В.Б. Кузнецова, А.И. Сергеев, А.И. Сердюк, А.В. Попов. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. - 12с.- ISBN 978-5-4417-0235-5.*

3 ***Сердюк А. И.*** *Совершенствование процесса изготовления сложных изделий с использованием pdm-систем на ОАО «ПО «Стрела» / А.И. Сердюк, В.Б.*

Кузнецова, А.И. Сергеев, А.В. Попов // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2013. - №4. – С. 54 – 61.

4 ***Лычкина, Н.Н****. Инновационные парадигмы имитационного моделирования и их применение в сфере управленческого консалтинга, логистики и стратегического менеджмента /Современные технологии управления логистической инфраструктурой - III: Сборник научных статей. – М.:Эс-Си-Эм Консалтинг, 2012. – С. 9-14 - ISBN 978-5-9902178-4-3/*

5 ***Лычкина Н.Н****. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие. — М.: ИНФРА-М, 2011. — 254 с.*

6 ***Грибанова Е. Б*** *Алгоритмы и комплекс программ для решения задач имитационного моделирования объектов прикладной экономики.: дис. канд. тех наук / Е. Б Грибанова. - Томск., 2009 - С.5-*

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»

Конопля Т.Г.
Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, г. Бузулук

Невозможно представить современный мир без информационных технологий. Роль мультимедии возрастает с каждым годом. Она охватывает практически все сферы нашей деятельности, и образование не является исключением. Использование мультимедийных средств на данный момент является неотъемлемой частью образовательного процесса. Средства мультимедии позволяют педагогам изложить материл в максимально доступной форме, опираясь на различные педагогические принципы, такие как интерактивность, индивидуализация, доступность, наглядность и т.д.

Одним из наиболее доступных и широко распространенных программных продуктов, применяемых в образовательном процессе, является Power Point. Несмотря на популярность данной программы, в ее использовании можно найти немало «подводных камней». Прежде всего, необходимо отметить, что наглядность не должна подменять собой цель обучения. Однако часто показ слайдов заменяет лекцию, превращаясь в учебный фильм с большим количеством демонстрационного материала или весь текст лекции выдается на слайдах. Подобная ситуация неприемлема, поскольку центральными звеньями педагогического процесса являются педагог и учащиеся, а способ предъявления материала - лишь средство передачи необходимой информации и ее приема. Грамотное использование Power Point позволяет не только включиться в учебный процесс преподавателю, но также способствует получению обратной связи со стороны учащихся. Применение информационных технологий в процессе обучения - достаточно важная для нас тема, и, к сожалению, не во всех учебных заведениях существуют мультимедийные аудитории. Именно по этой причине, не так много информации по использованию Power Point. Каждый преподаватель находит свой способ работы с данным программным продуктом.

Так, по моим представлениям, преподавание такой дисциплины, как «Начертательная геометрия и инженерная графика» представляет большую сложность без применения Power Point. Слайды, выполненные в Power Point, содержат решение задач по начертательной геометрии с анимацией, когда сложные решения можно в доступной форме донести студентам. Кроме прочего, при чтение лекции классическим методом, очень сложно выполнить мелом на доске решение задачи так, чтобы это было видно и понятно всем. Таким образом, использование слайдов повышает заинтересованность со стороны аудитории и обеспечивает эффективность понимания, позволит надолго удержаться в памяти студентов.

Раньше, для преподавание раздела «Инженерная графика», преподаватель использовал множество бумажных плакатов, без которых невозможно было обойтись. Сегодня всю информацию по данному разделу возможно разместить на слайдах, причем объем, качество «картинок» можно преподавателю выбирать самостоятельно в зависимости от планируемого количества часов. Все изменения в стандартах возможно внести самостоятельно, не ожидая новых плакатов.

Сложно сравнивать классическое преподавание данного предмета, когда преподаватель, если он не работает в специализированной аудитории, работает весь в мелу, перетаскивая множество плакатов, или с использованием слайдов, когда достаточно установить проектор с экраном и приготовить флеш-карту с лекциями.

Существуют определенные правила, которые были сформулированы зарубежными специалистами и представлены на сайте NASFAA. Некоторые из этих принципов расширены и дополнены российскими педагогами. В обобщенном варианте эти принципы представлены в виде рекомендаций:

- Информация в PowerPoint не должна быть развернутой презентацией всего лекционного материала, а только кратким содержанием наиболее продуманных моментов. При этом существует опасность того, что сам материал, приобретя вид некого резюме, в конечном итоге потеряет свое истинное содержание и закрепится в сознании учащихся только в кратком изложении. Поэтому педагогу необходимо тщательно продумать тезисы, которые он выкладывает на слайде.

- Наиболее важной частью презентации является содержание, а не внешнее оформление. Слайдам в выступлении принадлежит второстепенная роль. Нельзя, чтобы они отвлекали внимание от рассказчика.

- На каждом слайде должно быть минимальное количество текста, поскольку избыток текстовой информации будет отвлекать аудиторию и затруднять прочтение материала со слайда.

- Необходимо помнить, что ни одна презентация не может подменить педагога. В данном случае педагогу отводится главная и исключительная роль; презентация является лишь вспомогательным средством.

- Преподавателю не следует читать со слайда. Информация на слайде только для студентов. Педагог должен изложить намного больше информации, нежели это отражено в его презентации. По окончанию занятия можно раздать желающим листы с копиями материала, представленного на слайдах.

- Необходимо избавить презентацию от лишних диаграмм, таблиц, чрезмерного количества графических изображений. Не стоит использовать движущийся текст. Это отвлекает внимание.

- Не нужно быстро «пробегать» по слайдам, перескакивая с одного на другой. Информация, изложенная в них, должна быть краткой и по существу. Для этого есть хорошее правило - 10/20/30: 10 слайдов за 20 минут 30 кеглем.

- Не перегружать слайды анимацией. Текст в виде «пишущей машинки», «проявления с вращением» или «центрифуги» только отвлекает аудиторию от основной информации.

- Не использовать – яркий цвет, в качестве фона слайда. На таком фоне практически невозможно увидеть текст.

- Не должно быть "лишних" слайдов, которые не сопровождаются пояснением.

- Для того, чтобы студенты не переутомлялись и получили дальнейший положительный настрой, необходимо включать в содержание презентации интересные видеосюжеты, которые подходят для данной темы.

- Важная роль отводится цветовому сочетанию и выдержанности стиля в оформлении слайдов, музыкального сопровождения и т.д.

Таким образом, можно сделать вывод, что сопровождение лекции презентацией Power Point - процесс, который требует четко структурированного и аккуратного подхода со стороны преподавателя.

В заключение, хочется отметить, что применение современных технологий в образовательном процессе создаёт благоприятные условия для формирования личности обучающихся и отвечает запросам современного общества. Современные преподаватели должны активно включать мультимедийные презентации в структуру занятия. Тем не менее, необходимо подчеркнуть, что внедрение в учебный процесс программы Microsoft PowerPoint вовсе не исключает из него традиционные методы обучения, а гармонично сочетается с ними на всех этапах обучения.

Список используемых источников

1. Особенности использования MS Power Point в образовании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ito.edu.ru/2008/Moscow/III/2/III-2-7987.html. – 06.12.2013.

2. Проблема использования презентаций MS Power Point в учебном процессе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pedsovet.org/forum/topic58.html. – 05.12.2013.

3. Intel® «Обучение для будущего» (при поддержке Microsoft): Учебное пособие. -5-е изд. испр. – М.: Русская Редакция,2006.- 368 с.

ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ КАК ЧАСТЬ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

Корнипаева А.А., Корнипаев М.А., Глинская Н.Ю., Гончаров А.Н.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Современные требования к инженерным кадрам в области технологии машиностроения диктуют необходимость владения навыками программирования на станках с числовым программным управлением (ЧПУ). При этом необходимо учитывать многообразие систем (к числу распространенных систем ЧПУ относятся системы от таких производителей как Siemens, Heidenhain, Mitsubishi, GE Fanuc Automation, Fagor, Bosch Rexroth и др.) и особенности их управления и программирования (рисунок 1) .

Рисунок 1 – Системы управления iTNC530 и Sinumeric840 соответственно

Если получение базовых навыков программирования не представляется сложным и главным препятствием является лишь нежелание студента учиться, то для овладения в полной мере навыками программирования в какой-либо определенной системе требуются уже специальные образовательные или серьезные денежные ресурсы, например от 1000 евро за человека [1].

Использование учебного класса систем числового программного управления при подготовке инженеров по специальности «Технология машиностроения» позволяет приобрести навыки работы в системах Siemens, GE Fanuc Series 21, Heidenhain. Специальный программно-аппаратный

комплекс позволяет разрабатывать управляющую программу для станков с (ЧПУ), содержащую информацию о чертеже детали, режимах обработки, параметрах заготовки, и одновременно отслеживать результат программирования в двух- и трехмерном представлении на экране.

Подобная организация учебного процесса позволяет повысить качество подготовки специалистов, но в первую очередь это касается студентов очной формы обучения, для студентов заочной формы обучения проблема доступа к системам ЧПУ остается по-прежнему актуальной. В этом случае, на помощь приходят интерактивные системы, в частности, система интерактивного обучения от одного из ведущих производителей систем числового программного управления HEIDENHAIN.

Интерактивная система базируется на взаимодействии трех составляющих – специального программного обеспечения, программной станции и методического комплекта «Рабочая тетрадь» (рисунок 2).

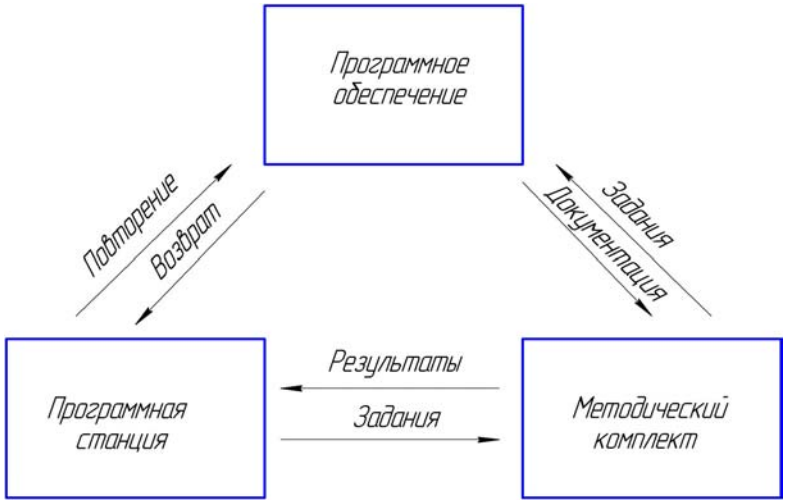


Рисунок 2 – Взаимодействие компонентов системы

Специальное программное обеспечение позволяет при помощи анимации, контрольных заданий и упражнений ознакомиться с возможностями систем управления. При помощи контрольных тестов и заданий обучающийся имеет возможность проверить уровень своих знаний по различным разделам (рисунок 3).

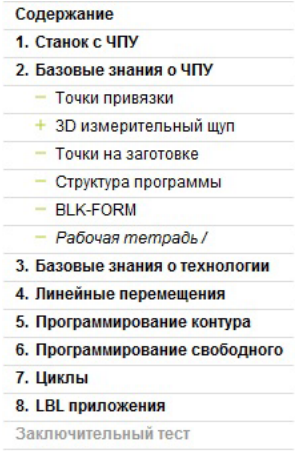


Рисунок 3 – Разделы программы

Программная станция представляет собой точную копию системы ЧПУ, что позволяет создавать управляющие программы в таком же режиме работе, как если бы работа осуществлялась на настоящей системе управления за реальным станком - можно разрабатывать управляющие программы, отображать их графически, редактировать и отрабатывать.

Комплект заданий и тестов в «Рабочей тетради» позволяет вести самостоятельную работу в интерактивной среде и программной станции, установленной на персональном компьютере.

Использование подобной современной системы обучения позволяет повысить качество подготовки специалистов вне зависимости от количества аудиторных часов и формы обучения.

Список литературы

1. Портал по обучающим курсам Heidenhain [Электронный ресурс]: Основной курс обучения программированию системы ЧПУ iTNC 530 - Режим доступа : http://training.heidenhain.ru/ru_RU/programmy-obuchenii/termine-einzelansicht-ru-ru/seminare/osnovnoi-kurs-itnc-530/. - Загл. с экрана.

ИНТЕГРАЦИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ДИСЦИПЛИНЫ «ТРАНСПОРТНОЕ ПРАВО»

Котов В.В., Якунин Н.Н.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Транспорт является связующим звеном в экономике любого государства и представляет собой единый комплекс, который охватывает все виды общественного производства, распределения и обмена. В настоящее время развитие и совершенствование транспортного законодательства в нашей стране осуществляется несколько своеобразно. Гражданский кодекс Российской Федерации в гл. 40 определяет и регулирует лишь наиболее важные, принципиальные положения, касающиеся перевозок грузов, пассажиров, а также иных транспортных обязательств. Эти положения должны обязательно учитываться действующим транспортным законодательством, независимо от того, включены они в транспортные кодексы и уставы или нет. Так, они нашли свое отражение в недавно принятых Воздушном кодексе Российской Федерации (1997 г.,), Уставе железнодорожного транспорта Российской Федерации (2003 г.,), Кодексе торгового мореплавания Российской Федерации (1999 г.,), Кодексе внутреннего водного транспорта Российской Федерации (2001 г.,), Уставе автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта 2007 г.,). Вместе с ними продолжают действовать нормативные акты, изданные в их развитие, - Правила перевозок грузов, пассажиров, инструктивные указания Государственного арбитража СССР по вопросам, имеющим отношение к транспорту, Постановление Пленума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации.

Хотелось бы обратить внимание на одно обстоятельство, которое имеет существенное значение при изучении транспортного права и транспортного законодательства.

Транспортное законодательство является наиболее стабильным законодательством, и основные его положения, регулирующие отношения, связанные с заключением договора перевозки, с подачей транспортных средств, ответственностью за их неиспользование, утрату, повреждение грузов, предъявлением претензий и т.д., продолжают оставаться неизменными уже многие годы. Это позволило использовать в настоящей работе высказывания и суждения известных юристов прошлых лет по различным спорным аспектам транспортного законодательства, которые продолжают быть актуальными и по сей день и помогают лучше понять и оценить действующее транспортное законодательство, сделать правильные выводы в отношении некоторых проблем, существующих в транспортных обязательствах в настоящее время, и, кроме того, выработать свою точку зрения на те или иные положения транспортного законодательства. Таким образом, человек, изучающий данную тему, получает информацию о теоретическом обосновании тех или иных проблем, закладывая научный фундамент своей будущей специальности [1].

Коллективом авторов кафедры Автомобильного транспорта Оренбургского государственного университета разрабатывался Закон Оренбургской области № 3430/792-IV-ОЗ от 2 марта 2010 года «Об организации транспортного обслуживания населения легковыми такси в Оренбургской области» [2], а также «Правила организации транспортного обслуживания населения легковыми такси в Оренбургской области» - Постановление правительства № 652-п от 16.09.2010г. [3].

В настоящее время взаимодействие перевозчика, служб заказа легковых такси в основном сводится к сдаче в аренду водителю легкового такси средств связи и получению за это – вознаграждения. Сложившееся положение в сфере легковых такси не соответствует требованиям цивилизованного общества и обусловливает существование, как минимум, двух социально значимых проблем, которые можно сформулировать следующим образом:

1. Низкий уровень безопасности и качества транспортного обслуживания населения.

2. Низкий уровень дохода бюджетов.

В основу Закона и Правил положены требования Федеральных законов, Постановлений Правительства РФ, других нормативно-правовых актов Федерального и регионального уровней, отражающих различные стороны деятельности легковых такси.

Согласно рассматриваемому Закону перевозчики обязаны:

– организовать работу водителей в соответствии с требованиями, обеспечивающими безопасность дорожного движения и высокое качество перевозок пассажиров легковыми такси;

– соблюдать и контролировать установленный законодательством Российской Федерации режим труда и отдыха водителей;

– обеспечивать исправное техническое состояние автомобилей;

– разрабатывать и утверждать экономически обоснованные тарифы на перевозки пассажиров легковыми такси;

– обеспечивать проведение предрейсового и послерейсового контроля технического и санитарного состояния автомобилей, предрейсового и послерейсового медицинского осмотра водителей;

– принимать на работу водителей, соответствующих квалификационным требованиям, имеющих стаж управления автомобилем не менее трех лет, умеющих ориентироваться в соответствующем населенном пункте, и оформлять с ними трудовые отношения в соответствии с требованиями трудового законодательства;

– осуществлять инструктаж, стажировку и повышение профессионального мастерства водителей;

– контролировать опрятный внешний вид водителей либо устанавливать униформу для водителей;

– оснащать автомобили оборудованием, приборами, необходимыми для осуществления перевозок пассажиров легковыми такси;

– обеспечивать водителей путевыми листами установленного образца, осуществлять их оформление и учет в соответствии с требованиями действующих нормативных правовых актов;

– вести учет нарушений правил дорожного движения, допущенных водителями;

– принимать меры по устранению причин, вызвавших жалобы пассажиров, а также по устранению выявленных недостатков;

– обеспечивать соблюдение прав пассажиров как потребителей автотранспортных услуг в соответствии с действующим законодательством;

– требовать соблюдения водителями и службами заказа легковых такси правил ведения радиообмена;

– обеспечивать водителей журналом культуры обслуживания пассажиров, контролировать их наличие, вносить в них записи о допущенных нарушениях и принимать меры по внесенным записям;

– не допускать к управлению легковыми такси водителей:

а) не прошедших в установленном порядке обязательный предварительный (при поступлении на работу), периодические (в течение трудовой деятельности), предрейсовый медицинский осмотр (обследование), а также обязательное психиатрическое освидетельствование в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации;

б) в других случаях, установленных законодательством Российской Федерации;

– не выпускать на линию легковые такси:

а) переоборудованные без соответствующего разрешения;

б) не зарегистрированные в установленном порядке;

в) не прошедшие государственный технический осмотр;

г) имеющие неисправности, при которых запрещается их эксплуатация;

д) имеющие внешние повреждения;

е) находящиеся в ненадлежащем санитарно-гигиеническом состоянии;

– устанавливать нормы перевозки ручной клади (багажа).

Служба заказа легковых такси должна иметь:

– свидетельство о государственной регистрации в качестве юридического лица или индивидуального предпринимателя без образования юридического лица;

– договоры с перевозчиками пассажиров легковыми такси.

Служба заказа легковых такси обязана регистрировать принятые к исполнению заказы.

Закон регламентирует требования к стоянкам легковых такси. Места их размещения определяются органами местного самоуправления муниципального образования по согласованию с органами ГИБДД с учетом расположения социально значимых объектов и спроса населения на перевозки пассажиров легковыми такси.

Кроме того, Закон регламентирует требования к составляющим названных подсистем –водителям и подвижному составу легковых такси.

Для безопасных и качественных перевозок пассажиров водитель должен соответствовать следующим требованиям:

– стаж управления автомобилем категории «В» не менее трех лет;

– прохождение обучения и стажировок в соответствии с действующим законодательством и нормативно-технической документацией;

– умение ориентироваться в населенном пункте.

Водителям легкового такси не разрешается работа по совместительству, непосредственно связанная с управлением транспортными средствами.

При оказании услуг по перевозке пассажиров водитель должен:

– иметь путевой лист;

– соблюдать установленные действующим законодательством порядок и условия перевозки пассажиров, по требованию пассажиров предоставлять оборудованное в установленном порядке место для перевозки детей;

– перевозить пассажиров, количество которых не должно превышать нормы вместимости, предусмотренной технической характеристикой автотранспортного средства;

– содержать салон подвижного состава в чистоте:

– соблюдать нормы общения, правила поведения в общественных местах и культуру обслуживания;

– иметь опрятный внешний вид, соответствующий деловому стилю, либо соблюдать введенную униформу.

Подвижной состав, используемый в качестве легковых такси, должен быть технически исправным и иметь:

– не более восьми мест для сидения, исключая место водителя;

– левостороннее расположение рулевого управления;

– талон о прохождении технического осмотра сроком действия не более шести месяцев.

Для опознаваемости в транспортном потоке автомобили, используемые в качестве легковых такси, должны иметь на крыше автомобиля фонарь оранжевого цвета, соответствующий действующей нормативно-технической документации. В целях индивидуализации допускается нанесение на боковые поверхности кузова автомобиля эмблемы перевозчиков, номеров телефонов перевозчиков и службы заказа легковых такси.

В легковом такси должны находиться правила пользования соответствующим транспортным средством, которые предоставляются заказчику по его требованию.

Приведённые требования состоят из двух основных подсистем. К первой подсистеме отнесены требования нормативно-правового характера, ко второй – нормативно-технического. Требования первой подсистемы традиционны. Введение второй подсистемы вызвано действием Федерального Закона от 27.12.2002 г. № 184–ФЗ «О техническом регулировании» [4], который выдвигает в качестве принципов стандартизации добровольность применения стандартов, а также обеспечение условий для единообразного их применения. Эти принципы послужили основным условием для придания нормативно-правового статуса разработанным на протяжении длительного времени

государственным, отраслевым стандартам, правилам, положениям, рекомендациям и другим нормативно-техническим документам в области организации и осуществления перевозок пассажиров легковыми такси, технической эксплуатации подвижного состава.

В Законе предусмотрено, что все участники рынка должны находиться в правовом поле, быть зарегистрированными в качестве юридического лица или индивидуального предпринимателя, иметь трудовые, партнёрские отношения, оформленные должным образом, т. е. работать по «белой» прозрачной схеме.

В качестве меры по преодолению ситуации является ещё и усиление ответственности за исполнение существующих требований, в том числе за счёт ужесточения мер административной ответственности к нарушителям, прежде всего занимающимся нелегальным извозом.

Приведённые доводы убеждают в высокой актуальности Закона. Он позволяет муниципальным образованиям Оренбургской области при организации транспортного обслуживания населения легковыми такси аргументировано и целенаправленно совершенствовать этот вид деятельности, а в целом по региону удастся повысить безопасность и качество, преодолеть хаотичность деятельности легковых такси.

В Правилах разработаны формы основных документов для перевозчиков и служб заказа легковых такси.

Разработанные Закон и Правила внедрены в программу учебной дисциплины «Транспортное право». Это позволяет подготовить студентов к профессиональной деятельности. Коллективом кафедры автомобильного транспорта издан учебник «Нормативно-правовое обеспечение деятельности транспорта» [5], в котором отражены основные положения Закона и Правил.

Список литературы

1. ***Егиазаров В.А.*** *Транспортное право: Учебник. - 6-е изд., доп. и перераб. - "ЗАО Юстицинформ", 2008 г., 592 с.*

2. Закон Оренбургской области от 02.03.2010г. № 3430/792-IV-ОЗ «Об организации транспортного обслуживания населения легковыми такси в Оренбургской области».

3. Постановление правительства Оренбургской области от 16.09.2010г. №652-п «Об утверждении правил организации транспортного обслуживания населения легковыми такси в Оренбургской области».

4. Федеральный Закон от 27.12.2002 г. № 184–ФЗ «О техническом регулировании».

5. ***Якунин Н.Н., Якунина Н.В., Янучков М.Р., Якунин С.Н.*** *Нормативно-правовое обеспечение деятельности транспорт: Учебник. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – 392с.*

ВОПРОСЫ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС ВО ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ «МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА» И «КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Кравцов А. Г., Михайлов В. Н., Михайлова Е. Н.
Оренбургский государственный университет,
Индустриально-педагогический колледж ОГУ, г. Оренбург

В Оренбургском государственном университете на кафедре технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов аэрокосмического института по ФГОС ВПО реализуются следующие направления подготовки и профили бакалавриата:

- 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; профили: технология машиностроения и металлообрабатывающие станки и комплексы (прием 2011, 2012, 2013 годов);
- 221000 Мехатроника и робототехника; профиль: мехатроника (прием 2012, 2013 годов).

Детальное рассмотрение этих стандартов и сравнение их друг с другом выявило обстоятельства, которые затруднили проектирование учебного процесса [1].

На наш взгляд эти два направления подготовки в части общекультурных компетенций должны быть близки друг другу, но во ФГОС ВПО по направлению подготовки 221000 - Мехатроника и робототехника отсутствуют некоторые общекультурные компетенции, имеющиеся во ФГОС ВПО по направлению подготовки 151900 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Однако такая разница в составе общекультурных компетенций затруднила унификацию дисциплин цикла ГСЭ по группам направлений подготовки.

Во ФГОС ВПО по направлению подготовки 221000 Мехатроника и робототехника заявлены четыре вида профессиональной деятельности, но далее указаны профессиональные задачи и профессиональные компетенции только для двух первых видов профессиональной деятельности: научно-исследовательской и проектно-конструкторской. Таким образом, при формальном подходе в дальнейшем проектировании учебного процесса могли бы «выпасть» эксплуатационная и организационно-управленческая деятельности и соответствующие им компетенции.

Структура профессиональных компетенций во ФГОС ВПО по направлению подготовки 221000 Мехатроника и робототехника имеет особенность, заключающуюся в том, что всего их пять: две для научно-исследовательской деятельности и три для проектно-конструкторской деятельности. Но по сути каждая из этих пяти профессиональных компетенций в свою очередь состоит из нескольких. В данном случае наличие пяти «укрупненных» профессиональных компетенций существенно

осложнило дальнейшее проектирование учебного процесса, в частности, формирование матрицы компетенций.

Таким образом, при проектировании образовательных программ нового поколения в соответствии с требованиями ФГОС ВПО наряду с решением задач реализации компетентностного подхода в образовании, возникли вопросы (проблемы), связанные непосредственно с самими образовательными стандартами (в данном случае отмечены не все, а только некоторые). Образовательный процесс, спроектированный в соответствии с ФГОС ВПО направлений подготовки и профили бакалавриата: 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; профили: технология машиностроения и металлообрабатывающие станки и комплексы (прием 2011, 2012, 2013 годов), а также 221000 Мехатроника и робототехника; профиль: мехатроника (прием 2012, 2013 годов) естественным образом унаследовал противоречия и нерешенные вопросы, заложенные в данных стандартах.

Остроту данной ситуации непроизвольно сгладила некоторая «инертность» и апелляция к здравому смыслу, которые проявились в процессе проектирования образовательного процесса в соответствии с данными стандартами.

В настоящее время стали доступны для рассмотрения проекты приказов МИНОБРНАУКИ РОССИИ об утверждении федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), 15.03.06 Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриата). Кроме того в этих проектах приказов признаются утратившими силу Приказы Министерства образования и науки Российской от 24 декабря 2009 г. № 827 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (квалификация (степень) «бакалавр»), от 9 ноября 2009 г. № 545 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 221000 Мехатроника и робототехника (квалификация (степень) «бакалавр»). Это означает, что образовательный процесс для студентов принятых в 2014 г. должен быть спроектирован уже в соответствии с ФГОС ВО, проекты которых стали доступны в настоящее время.

Рассмотрим некоторые особенности данных проектов федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.

Например, в проекте стандарта по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата в разделе IV. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ в подразделе 4.1. приведены профессиональные задачи, которые должен решать выпускник, освоивший программу бакалавриата с присвоением квалификации «академический бакалавр», в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, а в разделе V. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ, в подразделе 5.4. указаны профессиональные компетенции (ПК), соответствующие виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, обладать которыми должен выпускник, освоивший программу бакалавриата с присвоением квалификации «академический бакалавр». В таблице 1 сделано сравнение некоторых профессиональных задач и компетенций, соответствующих проектно-конструкторской деятельности:

Таблица 1 - профессиональные задачи и компетенции, соответствующие проектно-конструкторской деятельности

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции
участие в формулировании целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности.	способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности (ПК-3).
участие в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров; участие в разработке средств технологического оснащения машиностроительных производств; участие в разработке проектов модернизации действующих машиностроительных производств, создании новых; использование современных информационных технологий при проектировании машиностроительных изделий, производств; выбор средств автоматизации технологических процессов и машиностроительных производств.	способность участвовать в разработке: проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств технологических процессов их изготовления; машиностроительных производств, их модернизации; средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать средства автоматизации и диагностики и проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа (ПК-4).

В таблице 2 сделано сравнение некоторых профессиональных задач и компетенций, соответствующих организационно-управленческой деятельности.

Таблица 2 - профессиональные задачи и компетенции, соответствующие организационно-управленческой деятельности

Профессиональные задачи	Профессиональные компетенции
участие в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов; участие в организации выбора технологий, средств технологического оснащения, автоматизации, вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, технологического диагностирования и программных испытаний изделий машиностроительных производств.	способность участвовать в организации процессов разработки и производства изделий машиностроения, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов, выбора технологий, средств технологического оснащения, вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, технологического диагностирования и программных испытаний изделий (ПК-6).

Как видно из таблиц, профессиональные задачи трансформируются в компетенции. В других случаях (в таблицах 1 и 2 они не приводятся) или отсутствуют компетенции, соответствующие профессиональным задачам или появляются компетенции при отсутствующих соответствующих профессиональных задачах. Возможно, отсутствие компетенций при наличии профессиональных задач и их появление при отсутствии профессиональных задач связано с тем, что они присутствуют в неявном виде, а появляются при неявном присутствии профессиональных задач. Но в стандарте вряд ли целесообразно реализовывать такой подход. В соответствии с определением [2]: **«СТАНДАРТ,** -а, м. 1. образец, которому должно соответствовать, удовлетворять что-н. по своим признакам, свойствам, качествам, а также документ, содержащий в себе соответствующие сведения (офиц.), соответствие изделий стандарту, государственный с.».

Образовательный стандарт - это основополагающий документ, используемый при проектировании, организации и реализации учебного процесса, поэтому в нем должны быть четко и однозначно сформулированы все основные положения и условия. Компетенции, представленные в данных проектах стандартов должны лечь в основу определения содержания учебного процесса, формирования состава учебных дисциплин в учебных планах. Но на наш взгляд, если их использовать в этом виде, то спроектированный в дальнейшем образовательный процесс будет очень сильно зависеть от уровня квалификации и субъективных представлений специалистов, которые этот процесс проектировали. В результате при неудачно сложившихся

обстоятельствах, например, учебные планы, разработанные по одним и тем же стандартам в разных вузах, могут отличаться друг от друга весьма значительно. Известно, что неправильно поставленные цели не позволяют добиться результата, ради которого эти цели ставились. Кроме того, это может отрицательно сказаться на перспективах академической мобильности.

Хотелось бы обратить внимание на еще один момент: при формулировании компетенций используются в основном слова «способность», «готовность» и реже «владение». В соответствии с определением[2]:

«**СПОСОБНОСТЬ,** -и, *ж.* 1. Природная одарённость, талантливость. *Человек с большими способностями. Умственные способности. С. к музыке.* 2. Умение, а также возможность производить какие-н. действия. *С двигаться».*

«**ГОТОВНОСТЬ,** -и, *ж.* 1. Согласие сделать что-н. *Изъявил г. помочь.* 2. Состояние, при котором всё сделано, всё готово для чего-н. *Боевая г.* (способность войск начать и вести боевые действия; спец.) - *В полной боевой готовности кто-н.* (также перен.: о том, кто полностью готов к какому-н. действию; разг. шутл.). *Г. номер один* (полная боевая готовность, а также вообще готов--, ность к выполнению какого-н. действия, задания; спец.)».

Относительно использования слов «способность», «готовность» хотелось бы сказать следующее: «способность» - в значении «Умение, а также возможность производить какие-н. действия» совершенно уместно в данном случае, а вот целесообразность использования слова «готовность» вызывает сомнение. Возможно, авторы подразумевали, что «способность» и «готовность» синонимы, но они таковыми не являются. Можно еще предположить, что имелась ввиду трактовка «а также вообще готов--, ность к выполнению какого-н. действия, задания; спец.)» из определения, данного в [2].

В заключении хотелось бы отметить, что появление в проектах стандартов квалификации «прикладной бакалавриат» является весьма своевременным, так как потребность в специалистах такой квалификации существовала всегда, а в последнее время становится все более актуальной. В связи с этим хочется отметить, что в 2008-2009 учебном году для студентов аэрокосмического института специальности «Технология машиностроения» и специальности «Металлообрабатывающие станки и комплексы» после первого года обучения на базе Индустриально-педагогического колледжа ОГУ с привлечением мастеров производственного обучения колледжа в летнее время было организовано обучение специальностям токаря и фрезеровщика [3]. Но к сожалению, данная весьма полезная практика по разным причинам не получила развития.

Таким образом, в случае реализации рассмотренных проектов образовательных стандартов, можно в целом надеяться на дальнейшее позитивное развитие высшего образования в нашей стране.

Список литературы

1. ***Михайлов, В. Н.*** *Вопросы реализации стандартов нового поколения по направлениям подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и «Мехатроника и робототехника»*

[Электронный ресурс] / В. Н. Михайлов, Е. Н. Михайлова // Актуальные проблемы реализации образовательных стандартов нового поколения в условиях университетского комплекса : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 2-4 февраля 2011г. / Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2011. - [С. 1286 - 1289]. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - ISBN 978-5-7410-1110-2. - № гос. регистрации 0321100525.

2. ***Ожегов С. И., Шведова Н. Ю.*** *Толковый словарь русского языка : 80 000 слов и фразеологических выражений / Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. - 4-е изд., дополненное. - М. : ООО «Издательство ЭЛПИС», 2003. - 944 с. - ISBN 5-902872-08-1.*

3. ***Михайлов, В. Н.*** *Вопросы формирования содержательной части учебного процесса при подготовке инженеров-механиков [Электронный ресурс] / В. Н. Михайлов, Е. Н. Михайлова // Многопрофильный университет как региональный центр образования и науки : материалы Всерос. науч.-практ. конф., 20-22 мая 2009г. - Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2009. - [С. 182 - 185]. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска. - ISBN 978-5-7410-0941-3. - № гос. регистрации 0320901657.*

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МУЛЬТИАГЕНТНЫЙ ПОДХОД, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИСИПЛИНЫ

Крылов И.Б.
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Современный этап развития системы образования связан с внедрением в учебный процесс автоматизированных обучающих систем в качестве средств организации и проведения учебных занятий. Основным направлением повышения эффективности использования автоматизированных обучающих систем является использование для их построения технологий искусственного интеллекта. В связи с этим, всё большую актуальность приобретают интеллектуальные обучающие системы (ИОС) [1].

Ключевую роль при разработке ИОС, наряду с выбором и обоснованием структуры, занимает выбор математических методов и разработка алгоритмов функционирования ИОС. В связи с этим приобретает актуальность задача анализа существующих методов, применяемых при разработке ИОС. В данной работе осуществлена попытка классифицировать ИОС по используемым математическим методам и попытка обосновать выбор подхода и математического метода для адаптивного управления учебно-познавательной деятельностью [1] в ИОС технической дисциплины. Необходимо заметить, что выбор математического метода ИОС определяется технологией организации учебно-познавательной деятельности обучающегося. В работе [2] приведена следующая классификация ИОС по видам используемых технологий:

- построение последовательности курса обучения;
- интеллектуальный анализ ответов обучаемого;
- интерактивная поддержка в решении задач;
- помощь в решении задач, основанная на примерах.

В настоящее время все большую практическую значимость приобретает применение смешанных технологий, основанных на интеграции вышеперечисленных.

В результате анализа математических методов [3], применяемых в ИОС, было выделено четыре группы.

К первой группе отнесены математические методы, использующие теорию нечётких множеств и нечёткой логики. Интеллектуальные обучающие системы, разработанные с применением математических методов данной группы, как правило, используют технологию построения последовательности курса обучения. Особенность подобных ИОС заключается в адаптивном построении курса обучения с учетом лингвистически неопределенной характеристики уровня знаний обучаемого. К недостаткам таких ИОС можно отнести сложность в выборе параметров алгоритмов нечёткой логики. Разработкой подобных ИОС занимаются: Сарвилина И. Ю., Жуковская Н. К., Зар Ни Хлайнг и другие. К данной группе также можно отнести ИОС по дисциплине «Основы теории управления» [4].

Ко второй группе математических методов, реализующих работу ИОС, нами отнесены методы, основанные на теории экспертных систем, осуществляющие технологии построения последовательности курса обучения и интеллектуального анализа ответов обучаемого. На основании теории экспертных систем разработаны ИОС авторов Рабинович П. Д., Суханова М. В., Петров К. К. Достоинством подобных ИОС является предоставление широких возможностей анализа действий, проводимых экспертными системами. К недостаткам таких ИОС можно отнести сложность наполнения базы знаний и регулировки параметров экспертной системы.

Третья группа математических методов ИОС включает в себя математический аппарат теории распознавания образов (статистические подходы). ИОС третьей группы в большинстве случаев используют технологии интерактивной поддержки в решении задач и построения последовательности курса обучения. Представленная группа математических методов решает задачи классификации в ИОС, например, разбиение обучающихся на классы в зависимости от уровня знаний. К числу авторов, занимающихся разработкой подобных ИОС, относятся Жуковская Н. К., Карпова И. П. и другие.

Четвёртая группа включает математические методы, основанные на теории генетических алгоритмов или нейронных сетей. Представленный класс ИОС использует, в основном, технологию интеллектуального анализа ответов обучаемого. Среди особенностей ИОС данного класса можно выделить его широкое применение в задачах адаптивного контроля знаний. К недостаткам можно отнести отсутствие отработанного механизма объяснения принимаемых решений в нейронных сетях и проблему сходимости генетических алгоритмов. Авторами, занимающимися разработкой ИОС, реализующих теории генетических алгоритмов или нейронных сетей являются Жуйкова В. В., Титов А. М. и другие.

Автором данной работы предлагается использовать гибридные алгоритмы на основе генетических алгоритмов, нечёткой логики и нейронных сетей, реализующих в ИОС адаптивное управление учебно-познавательной деятельностью студента, а именно нечёткую нейронную сеть Такаги-Сугено-Канга, обучаемую при помощи генетического алгоритма.

Для осуществления в ИОС программной реализации адаптивного управления учебно-познавательной деятельностью нами предлагается использовать мультиагентный подход. Агенты - это автономные объекты, которые могут самостоятельно реагировать на внешние события и выбирать соответствующие действия. Важным свойством мультиагентного подхода является наличие внешней среды, с которой агент способен взаимодействовать, но не обладает возможностью её контролировать, поэтому агент должен быть готов к тому, что предпринятые им действия не приведут к желаемым результатам [5]. В данном случае под внешней средой понимается обучающийся, а под изменениями внешней среды – учебно-познавательная деятельность обучаемого в процессе работы с ИОС. Разработке обучающих систем на основе мультиагентного подхода посвящены труды следующих

авторов: Ю. А. Кравченко [6], А. А. Щедриной, М. Б. Лазырина, Е. И. Зайцева и других.

В настоящее время в рамках мультиагентного подхода разработаны различные типы агентов, которые характеризуются конкретной моделью поведения и свойствами, а также, архитектуры, для которых свойственны распределённость и автономность. Существующие архитектуры [7] агентов можно классифицировать следующим образом:

- архитектуры, базирующиеся на принципах и методах искусственного интеллекта (ИИ);
- реактивные архитектуры, основанные на поведении и на реакции на события внешнего мира;
- гибридные многоуровневые архитектуры, основанные на поведении и методах ИИ.

Организация архитектуры агентов на принципах искусственного интеллекта имеет преимущества с точки зрения удобства использования методов и средств символьного представления знаний, разработанных в рамках искусственного интеллекта. К таким архитектурам относятся архитектуры, построенные на основе продукционной системы, классификаторов, иерархической базы знаний и другие. Основным достоинством перечисленных архитектур агентов является наличие развитой подсистемы, образующей интеллектуальную составляющую агента. К недостаткам можно отнести отсутствие подсистемы моделирования, как механизма прогнозирования поведения агента.

Использование реактивной агентной архитектуры предполагает, что интеллектуальное поведение агента может быть реализовано без символьного представления знаний. Реактивными называются агенты и архитектуры, не обладающие детальным представлением об обучаемом, а функционирование отдельных агентов и всей системы осуществляется по правилам типа ситуация – действие. При этом под ситуацией понимается потенциально сложная комбинация внутренних и внешних состояний ИОС. Основным достоинством архитектур агентов данной группы является наличие развитой подсистемы анализа и реактивной подсистемы, определяющей реакции агента на действия обучаемого, а также подсистемы коллективного взаимодействия агентов. Основным недостатком является отсутствие подсистем моделирования и прогнозирования.

Гибридные архитектуры объединяют в себе все достоинства реактивных архитектур агентов и архитектур, базирующиеся на принципах и методах искусственного интеллекта. Гибридные архитектуры позволяют гибко комбинировать возможности всех подходов. Именно поэтому в последнее время прослеживается тенденция разработки гибридных агентных архитектур и систем [7], включающих в функциональную структуру подсистему моделирования, позволяющую реализовать механизм прогнозирования поведения агентов.

Таким образом, в результате анализа математических методов, используемых при разработке ИОС, особенностей использования

мультиагентного подхода, а также архитектур агентов, были сделаны следующие выводы:

- для построения ИОС технической дисциплины, позволяющей имитировать процесс обучения в естественных условиях, наиболее целесообразно использовать мультиагентный подход с гибридной архитектурой, основанной на принципах и методах искусственного интеллекта и реактивных архитектур;

- для прогнозирования действий агентов ввести в гибридную архитектуру мультиагентной системы ИОС подсистему моделирования;

- для программной реализации в ИОС технической дисциплины адаптивного управления учебно-познавательной деятельностью обучаемого использовать гибридные математические методы, сочетающие в себе достоинства генетических алгоритмов, нечёткой логики и нейронных сетей.

Список литературы

*1. **Семенова, Н. Г.** База знаний интеллектуальной обучающей системы технической дисциплины / Н. Г. Семенова, А. М. Семенов, И. Б. Крылов // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2013. - № 9. - С. 44-54.*

*2. **Brusilovsky, P.**, Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education / P. Brusilovsky, C. Rollinger. C. Peylo // Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, Konstliche Intelligenz. - 1999, №4, p. 19-25.*

*3. **Семенова, Н. Г.** Математические методы, применяемые при разработке интеллектуальных обучающих систем / Н. Г. Семенова, И. Б. Крылов // Развитие отечественной системы информатизации образования в здоровьесберегающих условиях: материалы Международной научно-практической конференции. – Москва, 2013. № 17. URL: http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2013/num_17_2013/Semenova_Krylov.pdf (дата обращения: 20.12.2013).*

*4. **Семенов, А. М.** ИОС по дисциплине «Основы теории управления» / А. М. Семенов, И. Б. Крылов. – Зарегистрировано в УФАП № 521. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009.*

*5. **Бугайченко, Д. Ю.** Абстрактная архитектура интеллектуального агента и методы ее реализации / Д. Ю. Бугайченко, И. П. Соловьев // Системное программирование. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2005. – С. 36-67.*

*6. **Кравченко, Ю. А.** Интеграция свойств когнитивных стилей и интеллектуальных агентов как основа создания адаптивных информационных обучающих систем / Ю. А. Кравченко // Открытое образование. – 2010. – № 4. С. 20-28.*

*7. **Маслобоев, А. В.** Гибридная архитектура интеллектуального агента с имитационным аппаратом / А. В. Маслобоев // Вестник МГТУ. – 2009. – Т. 12, № 1. – С. 113-124.*

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Кудина Л.И., Гаврилов А.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В настоящее время в условиях происходящих коренных изменений в системе высшего образования существует настоятельная необходимость в реализации компетентностного подхода в преподавании общетехнических дисциплин с целью формировании ключевых общекультурных и профессиональных компетенций будущего специалиста.

В этой связи одним из важнейших направлений научно-методической работы является поиск и разработка конкретных методик и приемов обучения, которые позволили бы сформировать у студентов названные компетенции при изучении данных дисциплин.

Теоретическая механика является одной из фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла и занимает в подготовке бакалавров особое место. Методы теоретической механики находят широкое применение при расчетах и проектировании самых различных инженерных сооружений, машин и механизмов. Теоретическая механика является в учебных планах по сути дела первой дисциплиной, в которой студенты могут применить изученные в математике методы к решению практических задач.

Изучение курса теоретической механики в соответствии с ФГОС ВПО направлено на формирование таких важнейших общекультурных и профессиональных компетенций, как:

– способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

– использование основных естественнонаучных законов в профессиональной деятельности;

– применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении конкретных профессиональных задач;

– способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Основой всех перечисленных компетенций являются фундаментальные научные знания, определяющие общетехническую образованность будущего специалиста.

Важнейшими показателями наличия у студентов перечисленных компетенций являются:

– умение интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата, объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий;

– владение навыками построения и исследования математических и механических моделей технических систем;

– понимание пределов применимости математических моделей механических систем, необходимости проверки адекватности используемых моделей применительно к конкретным задачам и верификации теоретических выводов;

– умение и способность применять фундаментальные результаты в области теоретической механики как для решения новых практических задач, в том числе технического и технологического характера, так и для разработки принципиально новых проектных решений.

В результате изучения теоретической механики студент должен приобрести опыт самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования, разрабатывать и исследовать математические модели новых систем, включая нахождение оптимальных значений их параметров.

Одна из важнейших задач при формировании ключевых компетенций состоит в формировании методологической культуры мышления студентов. Это означает, что в процессе обучения студенты должны научиться самостоятельно мыслить категориями науки, выработать в себе умение творчески использовать знания, методы и средства науки при анализе ее главных направлений, узловых проблем, научиться предугадывать требования времени.

Формирование прогрессивного научного мировоззрения студентов при изучении ими курса теоретической механики представляет собой сложный многоплановый процесс. Основные черты правильного научного мышления состоят в умении наблюдать явления, проникать в их сущность, обобщать и расширять понятия, мыслить аналогиями, в умении строить рабочую гипотезу и правильно поставить научный эксперимент, извлечь из него верные выводы.

Как известно, основными методами познания в теоретической механике являются наблюдения, научный эксперимент и метод абстрагирования. Применение метода абстрагирования и обобщение результатов многовекового опыта, непосредственных наблюдений и производственной деятельности людей позволили открыть те законы, которые являются сейчас основой классической механики.

Показывая историческое развитие главных идей и понятий механики, представляется интересным и важным рассмотреть вопрос о соотношении теоретического и эмпирического и общественно-исторической практики в формировании этих понятий. Демонстрация исторического становления понятия, теоремы, принципа, разъяснение экспериментального обоснования аксиом является важнейшим элементом в преподавании теоретической механики и в общем процессе воспитания творческой активности студентов.

На примере механики, одной из первых наук, ставшей не только эмпирической, но и теоретической можно наглядно проследить роль идей и теоретических методов в развитии научного познания.

Основной характеристикой материи в механике является понятие массы, а абстрактным образом вещественного объекта служит материальная точка. Тем самым реализуется возможность математического выражения механических объектов и их отношений: тела рассматриваются как системы материальных точек, связи как результат соприкосновения тел. Для характеристики взаимодействия вводится теоретическое понятие силы, которую рассматривают как причину изменения характера механического движения. Введение понятия материальной точки дает возможность математического уточнения понятия движения, как перемещения материальной точки по траектории, что в свою очередь, позволяет ввести математический образ пространства (трехмерная система координат, в которой располагается точка) и времени (независимый параметр, который рассматривается как четвертая координата). Законы механики математически выражаются в виде уравнений, связывающих основные эмпирические и теоретические понятия.

Важнейшим этапом в формировании ключевых компетенций в преподавании теоретической механики является обстоятельное разъяснение ее основных положений и представлений. Сознательное усвоение основ классической механики, их критический анализ есть обязательное условие успешного изучения дисциплины.

Важный момент первоначального изложения основ механики – усвоение понятия «сила». Традиционно на вводной лекции дается разъяснение того факта, что сила есть количественная мера механического взаимодействия тел. Однако, как правило, этим разъяснением и ограничиваются, возвращаясь к понятию силы уже при изложении динамики. Такой подход нельзя признать правильным.

Как писал в предисловии к своей монографии известный французский механик Поль Пенлеве: «Надо дать возможность учащимся прикоснуться к самым истокам экспериментальных методов и тех искуснейших приемов, которые изобретали великие исследователи; приёмов и методов, чрезвычайно конкретных и гораздо более убедительных и плодотворных, нежели все теоремы и правила, имеющиеся в наших руководствах».

Статика является разделом теоретической механики, излагающим учение о силах, поэтому представляется необходимым при ее изложении проследить историю возникновения и развития понятия силы. Делать это нужно постепенно, по мере изложения традиционных вопросов программы. При таком подходе к началу изучения динамики студент подойдет уже подготовленным к усвоению таких сложных понятий, как «обобщенные» силы Лагранжа, силы инерции Эйлера и Даламбера, сможет по достоинству оценить вклад Ньютона в методологию научного познания – метод количественной оценки взаимодействия материальных тел независимо от физической природы этого взаимодействия.

При изучении кинематики представляется возможным показать различие евклидовой и неевклидовой геометрии Лобачевского-Римана, связать представления о пространстве и времени с идеями относительности и дальнодействия. Объективный характер законов природы, их использование в

практической деятельности глубже уясняется при анализе сложного движения точки и твердого тела, изучении теоремы Кориолиса.

Методологическое значение понятия меры движения, неуничтожимости движения можно раскрыть при изучении общих теорем динамики. А вопрос о единстве и универсальной взаимосвязи явлений мира, их причинности и обусловленности встает при анализе дифференциальных и интегральных принципов аналитической механики.

Приведенные примеры показывают неисчерпаемый потенциал теоретической механики в формировании ключевых общекультурных и профессиональных компетенций будущего специалиста (бакалавра и магистра). Тщательный и всесторонний анализ открытий, принципиальных экспериментов лежащих в основе теоретической механики, исторической обстановки при возникновении новых идей позволяет сформировать у студентов понимание целостной естественнонаучной картины окружающего мира, побудить их к творческому освоению идей и методов механики и их использованию в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. ***Кудина, Л. И.*** *Использование информационно-коммуникационных технологий в курсе теоретической механики при подготовке бакалавров технических направлений / Л.И. Кудина, А.А. Гаврилов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. – С. 678-681. – ISBN 978-5-4418-0022-8.*

2. ***Куча, Г. В.*** *Теоретическая механика для бакалавров – проблемы, поиски, решения / Г.В. Куча, И.И. Мосалева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2012. – С. 686-689. – ISBN 978-5-4418-0022-8.*

3. ***Гаврилов, А. А.*** *Автоматизирование формирования заданий для самостоятельной работы студентов на примере задач по разделу «Динамика системы» дисциплины «Теоретическая механика» / А.А. Гаврилов, Н.А. Морозов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – С. 603-607.– ISBN 978-5-4417-0161-7.*

ДЕЛОВАЯ ИГРА – МЕТОД АКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Кулеева Л. И., Семенова Л. А.
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Целью высшего образования является обеспечение подготовки квалифицированных, конкурентоспособных кадров, отвечающих современным требованиям к качеству специалистов, для самостоятельной работы по выбранному направлению (специальности) области знаний, способных обеспечить научно-техническое, экономическое, социальное и культурное развитие страны и обладающих высокими духовными, культурными и нравственными качествами [1].

Бакалавриат – базовое высшее образование, дающее фундаментальные и прикладные знания по направлению подготовки.

Активизация учебно-познавательной деятельности бакалавров-электриков начинается с первых дней обучения в ВУЗе на специальных дисциплинах: «Введение в специальность» и «История электротехники», на которых прививаются первые навыки творческой, научной активности.

Современный бакалавр-электрик, которому придется работать в текущем столетии, должен не только хорошо ориентироваться в специальных технических областях, но и предвидеть влияние принимаемых решений на окружающую среду и на социально-экономические условия. У него должен быть сформирован навык самостоятельного технического творчества и системный подход к технико-экономическим проблемам. Ему необходимы значительные глубокие фундаментальные знания по выбранному направлению, которые могут быть приобретены с применением методов активного обучения.

Наиболее эффективным методом в подготовке современных выпускников ВУЗа является деловая игра. Она позволяет соединить знания и умения, превратить знания из предпосылок в действия.

Исследования показали, что при лекционной подаче материала усваивается более 20% информации, в то время как в дискуссионном обучении – 75%, а в деловой игре – около 90% [2].

В педагогическом словаре под деловой игрой понимают форму воссоздания предметного и социального содержания профессиональной деятельности, моделирования систем отношений, характерных для данного вида практики [3].

Главной целью игры является развитие у студентов профессиональной компетентности, формирование умения применять теоретические знания в практических ситуациях. Деловая игра, по мнению авторов, наилучшим образом приспособлена для реализации данных целей.

Учебные (деловые) игры, разработанные на конкретных ситуациях, вводят студентов в сферу профессиональной деятельности, вырабатывают у них способность критически оценивать действующую ситуацию, находить

решения по ее совершенствованию, являются мощным стимулом активизации самостоятельной работы по приобретению профессиональных знаний и навыков [2].

На дисциплинах «Введение в специальность» и «История электротехники» деловая игр может быть использована при защите рефератов по тематике изучаемого материала.

Технология деловой игры состоит из следующих этапов.

Этап подготовки. Подготовка деловой игры начинается с разработки сценария. В сценарий входят:

– разработка тем рефератов по дисциплинам;

– план деловой игры (даты проведения зачетных игр);

– общее описание процедуры игры;

– содержание характеристик действующих лиц.

На этом этапе определяется режим работы, формулируется цель занятия, обосновывается постановка проблемы и выбора ситуации. Выдаются пакеты материалов, инструкций, правил, установок.

Темы рефератов предлагаются студентам на одном из первых занятий, либо по свободной технической теме, либо по тематике научной работы лектора. Собирается дополнительная информация.

Условия и дни проведения зачетных игр намечаются преподавателем в начале семестра в день выдачи тем рефератов, что позволяет студентам своевременно подготовиться к защите рефератов. При необходимости студенты обращаются к ведущему-лектору за консультацией. Допускаются предварительные контакты между участниками игры, но правила запрещают отказываться от полученной по жребию роли, выходить из игры, пассивно относиться к игре, подавлять активность, нарушать этику поведения.

В дни проведения деловых игр приветствуется использование студентами иллюстрационных материалов, в том числе самостоятельно разработанных презентаций [4].

Этап проведения – процесс игры. С началом игры никто не имеет права вмешиваться и изменять ее ход. Только лектор - ведущий может корректировать действия участников, если они уходят от главной цели игры. В зависимости от модификации деловой игры могут быть введены различные типы ролевых позиций участников.

Деловая игра на дисциплинах «Введение в специальность» и «История электротехники» предусматривает деление студентов на команду докладчиков, оппонентов и команду, задающую вопросы, при этом все студенты поочередно выступают в каждой из ролей.

Опыт проведения игр в студенческой аудитории показывает, что главными задачами преподавателя являются следующие [2]:

1. Для каждой роли указать дополнительный источник информации о требованиях, предъявляемых к ней.

2. Диагностика команды и ее лидера, контроль за развитием событий в ней. Выработка рекомендаций, направленных, прежде всего на раскрытие

многовариантности решения задачи. При необходимости решение вопроса о смене лидера.

3. Контроль за технологией планирования работ, информационным обеспечением внутри команды, координационными собраниями, порядком их проведения.

4. Обеспечение четкого регламента игры, правильного его понимания.

5. Обеспечение информацией о методике техники публичных выступлений.

Этап анализа, обсуждения и оценки результатов игры. Обмен мнениями, защита студентами своих решений и выводов. В заключение лектор констатирует достигнутые результаты, отмечает ошибки, формулирует окончательный итог занятия.

Деление академической группы на команды докладчиков, оппонентов и задающих вопросы, с поочередным выступлением в каждой роли, позволяет в конце выставить объективную оценку каждому из играющих. Оценки выставляют сами студенты и преподаватель.

Преподаватель на деловых играх выступает в роли равноправного члена коллектива, а в конце игры проводится разбор занятия с учетом мнения студентов.

Защита реферата в форме деловой игры позволяет творчески активизировать учебную деятельность студента, учит отстаивать свою точку зрения, грамотно и лаконично формулировать вопросы, грамотно и четко излагать исследуемый материал, правильно оценивать ответы на вопросы сокурсников.

Список литературы

1. Высшее образование [Электронный ресурс] : Информационная образовательная сеть. – Режим доступа: http://www.ziyonet.uz/ru/education/system/highschool – 20.12.13.

*2. **Сухорукова, Л. Н**. Деловые игры как средство развития профессиональной компетентности студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://do.gendocs.ru/docs/index-214455.html – 20.12.13.*

3. Современный словарь по педагогике / сост. Е. С. Рапацевич. – Минск : Современное слово, 2001. – 928 с.

*4. **Семенова, Н. Г.** Мультимедийные педагогические средства в системе общедидактических методов обучения / Н. Г. Семенова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2005. - № 2. – С. 95-104.*

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Куча Г. В., Мосалева И.И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Вопрос об организации самостоятельной работы студентов становится всё более актуальным. Требования, предъявляемые федеральными государственными образовательными стандартами, предусматривают активизацию самостоятельной работы студентов, которая должна рассматриваться как познавательная деятельность, целью которой является расширение рамок полученных на занятиях знаний.

Резкое сокращение числа аудиторных часов привело к значительному сокращению возможности общения обучающего со студентами. Упор на самостоятельную работу в рамках каждой дисциплины требует от студента умения самостоятельно учиться, а преподавателям приходится искать новые технологии преподавания, мотивации к самостоятельному изучению материала и особенно получение навыков в решениях задач различных уровней.

Длительное время считалось, что студенты должны сами научиться работать самостоятельно. Однако, как показывает опыт преподавания авторов, заставить себя изучать дисциплину самостоятельно студенты не могут. Дисциплина кажется им трудной и неинтересной. Поэтому сегодня преподавателю необходимо сознательно формировать у студентов научное мышление. Большую роль в этом играет организация эффективной самостоятельной работы, тщательно спланированной преподавателем, но осуществляемой без его непосредственного участия. Необходимо учитывать, что самостоятельная работа студента важна не только для овладения учебной дисциплиной, но и является средством формирования навыков самостоятельной работы вообще.

Выпускник высшей школы по любому направлению подготовки должен быть готов к регулярной самостоятельной профессиональной работе – освоению новых технологий, новых систем знаний, к самостоятельному проектированию и внедрению новшеств. Современного профессионала отличают такие качества как способность к самообразованию, к постановке собственных образовательных целей и задач, к выработке собственных образовательных привычек, к самооценке своего образовательного результата, к наращиванию своего образовательного капитала.

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой и исследовательской деятельности. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному

интеллектуальному труду. Очень важно, чтобы студенты не просто приобретали знания, но и овладевали способами их добывания.

Студент, привыкший действовать под руководством преподавателя, не станет самостоятельно осваивать те или иные профессиональные компетенции, знания, технологии. Содержанием самостоятельной работы студента должно являться создание определенного продукта – отчета по результатам исследования, программы, эссе, реферата, критического обзора литературы, решения конструкторской задачи или задачи, связанной с современными научными и технологическими разработками. Для создания такого продукта студентам необходимо овладеть определенными знаниями, освоить конкретные навыки и умения.

В соответствии с ФГОС ВПО число часов, отводимого в вузах на организацию самостоятельной работы студентов, возрастает, следовательно, повышение эффективности самостоятельной работы будет существенно влиять и на качество подготовки специалиста.

В настоящее время от высшей школы требуется подготовка специалистов, знающих, мыслящих, способных самостоятельно и быстро ориентироваться в постоянно меняющихся экономических и технологических условиях. Это, в свою очередь, требует от студентов таких личностных качеств, как самостоятельность в принятии решения, оперативность и нестандартность в решении задач, а также развития их творческих способностей. Именно такие специалисты обладают готовностью и умением переучиваться, самостоятельно совершенствовать профессиональные знания. Они способны к творческой переработке все возрастающего потока информации и ее компетентного использования на практике.

В современных условиях, когда 30–40 % учебного времени отводится на самостоятельную работу, задачи совершенствования содержания самостоятельной работы студентов и ее методов будут все более актуальными.

Самостоятельная работа является средством достижения глубоких и прочных знаний, средством формирования у студентов таких черт личности как активность и самостоятельность. Это, в свою очередь, требует от студентов умений приобретать и использовать новые знания в течение всей их профессиональной деятельности. Таким образом, самостоятельной работе отводится важная роль в процессе становления личности современного специалиста.

Самостоятельная работа студента предназначена не только для овладения конкретной дисциплиной, но и для формирования определенных навыков в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать проблему, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации.

Традиционно теоретическая механика является одним из основных предметов, читаемых для студентов технических специальностей и направлений. Это связано с особой ролью теоретической механики, заключающейся в том, что она является основой для сопротивления материалов, теории механизмов и машин, деталей машин и других технических

дисциплин, которые, в свою очередь, являются базой для освоения специальных дисциплин. Таким образом, уровень знаний по теоретической механике значительно влияет на качество подготовки выпускников.

Как показывает опыт обучения студентов в нашем вузе, вчерашние школьники не обладают достаточными навыками и умениями для глубокого освоения вузовского курса теоретической механики. Самостоятельная работа всегда вызывает у студентов, особенно первых и вторых курсов, ряд трудностей.

В течение длительного времени считалось, что студенты должны сами научиться работать самостоятельно. Сейчас перед преподавателем встает задача сознательно формировать у студентов научное мышление. На наш взгляд необходимо ставить проблемы, актуальные для теоретической механики в настоящее время, формировать мотивацию обучения механике как научной базы всей техники, формулировать цели и задачи изучения дисциплины.

Учебная мотивация проявляется в понимании студентом полезности выполняемой работы. Необходима психологическая настройка студента на важность выполняемой работы, как в плане профессиональной подготовки, так и в плане расширения кругозора, эрудиции специалиста, убежденность в том, что результаты самостоятельной работы помогут ему лучше понять лекционный материал, лабораторные работы и т.д.

Как на наш взгляд можно эффективно организовать изучение дисциплины? Для качественной подготовки необходимо внедрять бально-рейтинговую систему, которая позволяет мотивировать студента к регулярному изучению дисциплины и изучению самостоятельно тех разделов, которые не были рассмотрены в аудитории. Согласно этой системе каждый студент может получить за семестр максимальное число баллов – 100. Из них 30 баллов отводится на экзамен, а остальные 70 баллов можно получить за работу в семестре. Из них 50% студент получает за самостоятельную работу (решение домашних задач, освоение разделов курса, участие в лекционных и практических занятиях в аудитории). Остальные 50% (35 баллов) студент может заработать, участвуя в научной и методической работе кафедры, конференциях, написании рефератов, эссе, публикациях. Особая роль отводится оформлению портфолио студента, которое включает все виды самостоятельной работы и выполнение которого обязательно должно контролироваться преподавателем.

Кроме того следует изменить подход к сдаче экзамена, на подготовку к которому отводится около 30% времени в семестре. Во-первых, следует увеличить число вопросов в билете: вместо традиционных трех вопросов по дисциплине «Теоретическая механика» рекомендуем ввести пять вопросов, три из которых – задачи по разделам «Статика», «Кинематика», «Динамика». Во-вторых, можно экзамен организовать в письменной форме – два часа дается студенту на ответ, два часа – преподавателю на проверку и оглашение результатов и два часа на обсуждение допущенных ошибок и неточностей. В-третьих, студенту, в случае затруднений, можно разрешить пользоваться

портфолио. И, наконец, при такой организации работы удобно пользоваться компьютерными технологиями обучения и контроля студентов.

До недавнего времени самостоятельная работа студента чаще всего предполагала лишь самостоятельную работу с литературой. С появлением новых информационных технологий возможности организации самостоятельной работы расширяются: информационные технологии позволяют использовать для самостоятельной работы не только печатную продукцию учебного или исследовательского характера, но и электронные издания, ресурсы сети Интернет - электронные базы данных, электронные библиотечные системы и т.д.

В связи с наличием контролируемой самостоятельной работы преподавателям следует направить свои усилия на подготовку методических указаний, учебных пособий, тестов – особенно в электронной форме.

В заключении следует обратить внимание руководства на выделение дополнительных часов преподавателю для контроля выполнения самостоятельной работы, что позволит повысить качество подготовки выпускников.

Список литературы

*1. **Демкин, В. П.** Организация учебного процесса на основе технологий дистанционного обучения / В. П. Демкин, Г. В. Можаева, // Учебно-методическое пособие / Томский гос. ун-т – Томск: 2003.*

*2. **Ставчикова, Л .Ф.** Организации самостоятельной работы студентов / Л. Ф. Ставчикова // ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», http://do.gendocs.ru/docs/index-354678.html.*

3. Новые технологии в преподавании теоретической механики: Сборник тезисов докладов Всероссийского научно-методического семинара. Уральский гос. техн. ун-т − УПИ. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. – 36 с. – ISBN 5 – 321 – 00707 – 1.

*4. **Ефремова, О. Н.** Организация самостоятельной работы студентов на аудиторных занятиях по математике / О Н. Ефремова // Вестник ТГПУ. - 2010. - Выпуск 12 (102). - С. 98-100.*

*5. **Гаврилов, А. А.** Автоматизирование формирования заданий для самостоятельной работы студентов на примере задач по разделу «Динамика системы» дисциплины «Теоретическая механика» / А. А. Гаврилов, Н. А. Морозов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. научн.-метод. конф. (с международным участием), 30 января-1 февраля 2013 г. / Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013 - С. 603-607. - ISBN 978-5-4417-0161-7.*

ПОТЕНЦИАЛ РЕФЛЕКСИВНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ В КОНТЕКСТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТА ВУЗА

Малахова О.Ю.
Оренбургский институт путей сообщения – филиала ФГБОУ «Самарский государственный университет путей сообщения», г. Оренбург

В Концепции модернизации системы российского образования подготовка специалистов (в том числе технической направленности), хорошо знающих свое дело, способных творчески решать профессиональные задачи, выступает определяющим фактором, характеризующим деятельность вуза. Возросшие требования работодателей к уровню подготовки специалистов, жесткая конкуренция на рынке труда, тенденции глобализации ставят перед высшей школой задачу поиска новых подходов к повышению качества подготовки выпускников-будущих специалистов технических отраслей.

Модернизация образования и науки современной России преследует благую цель – превращение нашей страны в ведущую мировую державу, вхождение в Болонский процесс в этой связи выступает одним из приоритетных направлений достижения этой цели. Философ XIX века Ж.Э. Ренан отмечал: «Вопрос об образовании есть для современного общества вопрос жизни и смерти, вопрос, от которого зависит будущее».

Традиционно процесс профессионального самоопределения рассматривается как ряд последовательно сменяющих друг друга стадий. Эти стадии, так или иначе, связаны с возрастными этапами развития человека.

Самостоятельный выбор профессии и рода занятий гарантируется не только Конституцией страны, но и Всеобщей декларацией прав человека. Очевидно, что в связи с стремительно меняющимися социальными и экономическими условиями, изменением направлений векторов развития многих культурных систем проблема поиска критериев и оснований выбора профессии требует глубокого изучения. В данном контексте значительна роль рефлексивно-образовательной среды вуза, поскольку ее потенциал во многом является гарантом успешного профессионального самоопределения студента вуза.

Логика процесса образования требует, чтобы он, прежде всего, был до конца целесообразным, не допускающим каких бы то ни было шаблонов. Вот почему образовательная среда должна содержать большую свободу выбора и маневрирования средствами, приемами, методами, умелое их сочетание, способное обеспечивать общую гармоничную направленность воспитания в соответствии с современными требованиями. Всякое образовательное пространство влияет на личность, любая образовательная среда действует на индивида. Как уже отмечалось, это воздействие разнохарактерное, но оно есть всегда.

Соотношение поля, среды и пространства – смыслообразующая составляющая развивающей среды как доминирующей. Мы рассматриваем

данное соотношение как монолитный конгломерат, где каждый элемент представляет собой обязательное и последовательное расположение, в центре которого – индивидуальное поле студента, которое окружено множеством индивидуальных и предметных полей, представляющих собственно среду. В свою очередь пространство впитывает в себя как конкретные среды, так и индивидуальное поле (поля) личности. В пространстве, таким образом, есть центр, периферия и разно удаленные от центра области, относящиеся друг к другу как смежные. Итак, смежность – ведущий признак полей, сред и, как следствие, пространства.

Характерно, что, с точки зрения одних исследователей, образовательное пространство объединяет не все, а только образовательные и воспитательные учреждения, детские и юношеские организации, средства массовой информации, общественные организации, те отделы предприятий, которые по своему замыслу реализуют определенные воспитательные функции по отношению к молодежи (Л.И.Новикова, И.В.Кулешова). Ряд ученых воспитательное пространство определяет как культурную среду, которая генерирует образ жизни, способствуя развитию индивидуумов и формированию у них определенного образа мыслей, чувствований и действий (В.А.Караковский, Ю.С.Мануйлов, Л.И.Новикова, Н.Л.Селиванова и др.)

Сама по себе среда неподвижна, однако она имеет способность к изменениям, может сужаться и расширяться в зависимости от социально-педагогического фактора, функционирующего в рамках того или иного педагогического подхода или комплекса подходов. Воспитательная среда – объективный атрибут субъектности, ее наличие не зависит от нашего сознания, она есть всегда. Различают воспитательную среду естественную и специально организованную. Задача педагогики состоит в том, чтобы, максимально используя естественные особенности среды, «усилять» ее педагогическими условиями, специально осмысленными и специально организованными. Таким образом, освоенная человеком среда утрачивает свою нейтральность, активируется, вступает во взаимодействие с человеком, индивидуальным полем его личности.

Из множества определений среды нас, в первую очередь, интересовали те, которые были даны психологами и педагогами. Мы убедились, что в рамках этих специальностей нет единого толкования понятия. Нам импонирует мнение А.Н.Леонтьева о том, что среда существует только по отношению к определенному субъекту, и становится средой, лишь вступая в деятельность субъекта. Представим выявленные в результате анализа разных точек зрения ученых на понятие некоторые особенности среды: среда – это соотносительное понятие, имеющее смысл только по отношению к субъекту, находящемуся в ней – одним словом, некая целостность условий и субъектов. Среда обладает возможностями для развития и формирования личности, но в то же время, сама формируется только под воздействием личности. Человек, взаимодействуя со средой, не только приспосабливается (адаптируется) к ней, но и в меру своих сил изменяет, организует среду (проявляет адаптирующую активность) – такова основная идея педагогики среды (Ю.С.Мануйлов, Т.В.Менг).

Мы солидарны с Ю.С.Мануйловым и В.С.Ледневым в том, что среда – это часть пространства, в которой находится субъект, в которой осуществляется активное взаимодействие данного субъекта с пространством. Связи субъекта с пространством, со средой регулирует «со-бытие как способ бытия» (М.М.Бахтин). Абстрактная категория «со-бытие» обретает конкретное содержание в следующем ряде понятий: созерцание, сосредоточение, соотнесение, соизмерение, сопоставление, сомнение, сочувствие, сопереживание, сострадание, соучастие, содействие, создание, сотрудничество, совершенствование, согласие, сосуществование, соревнование, сохранение, согласование, соуправление, сообщение и др.

Одним из первых исследователей среды и ее влияния на качество образования был С.Т.Шацкий. По его мнению, смысл образования проявляется через свободу творчества преподавателя, студента, подготовку их в условиях специально создаваемой среды. Идея влияния специально организованной среды на педагогический процесс была развита и реализована в образовательной практике А.С.Макаренко, уделявшему внимание как объективным, так и субъективным характеристикам среды. Среда, непосредственно связанная с процессами обучения, воспитания, формирования и развития, получила название образовательной среды.

Понятие «образовательная среда» разрабатывалось в последние десятилетия у нас в стране (Б.Д. Эльконин, В.И. Слободчиков, И.А. Александров, Н.Б. Крылова, О.С. Газман и др) и за рубежом (Л. Акофф, М. Мак-Клоген, М. Полани и др.).

Анализ литературных источников по проблеме позволил выявить следующие подходы к понятию «образовательная среда»:

- образовательная среда как факт образования (образовательная среда есть, но никакого влияния на студентов не оказывает);
- образовательная среда как фактор формирования личности (в данном случае взаимодействие студента и среды осуществляется по субъект-объектной схеме, когда среда выступает в качестве фактора, активно воздействующего на студента, а последний выступает в качестве объекта, принимающего это воздействие) (Н.Б. Крылова, Н.В. Алехина);
- образовательная среда как условие формирования личности (образовательная среда представляет собой совокупность внешних возможностей для обучения, воспитания и развития студента, а также для проявления и развития его способностей. В этом случае предполагается присутствие обучающегося в среде, взаимовлияние, взаимодействие окружения с субъектом) (В.А. Ясвин, А.В. Вишнякова);
- образовательная среда как средство формирования личности (педагог целенаправленно выстраивает образовательную среду, необходимую для решения тех или иных педагогических задач. Образовательная среда может служить субъективным средством развития студента. Студент может сам выстроить для себя образовательную среду по своим интересам и потребностям);

- образовательная среда как объект психолого-педагогической экспертизы (образовательная среда оценивается по определенным критериям с помощью соответствующих методов);
- образовательная среда как предмет моделирования и проектирования (в соответствии с целями обучения и особенностями развития студенческого контингента, теоретически проектируется и затем практически моделируется тот или иной вид и тип образовательной среды. Проводится анализ влияния среды на развитие субъекта) (В.А. Орлов, В.П. Лебедева, В.И. Панов).

Мы придерживаемся мнения, что образовательная среда является таким окружением субъекта или «осубъектированным пространством» (Т.В. Менг), в котором создаются условия для формирования личности, для профессионального самоопределения.

Согласно М. Полани, важной составляющей процесса становления образовательной среды является деятельность индивида – каждый творит собственное образовательное пространство как пространство вхождения в культуру сообразно своим индивидуальным особенностям. Автор подчеркивает специфику образовательной среды – ее зависимость от деятельности; в данном случае деятельность выполняет функцию своеобразной промежуточной переменной между личностью и средой. «Не все то, что окружает человека, является действительно средой его развития. Влияют на этот процесс только те условия, с которыми он вступает в ту или иную действенную связь. Среда воздействует на развитие индивида через его деятельность. Таким образом, особенности развития личности в среде определяются характером деятельности в этой среде. Этот вывод, сделанный нами, согласуется с психологическим принципом деятельностного опосредования, который был раскрыт А.Н. Леонтьевым, А.П. Петровским и В.В. Давыдовым. Исходя из данного принципа, в рефлексивной образовательной среде основным видом деятельности должна стать рефлексивная деятельность, а основным процессом – процесс рефлексии.

Термин «рефлексия» широко используется целым рядом наук: философией, психологией, этикой, эстетикой, кибернетикой, педагогикой, что дает нам целый спектр его толкований: «обращение назад», «самопознание, самооценка, самоанализ» (Дж. Локк), «размышление» (Г.С. Сухобская, Ю.К. Кулюткин), «обдумывание своих действий» (А.М. Новиков). Следуя логике познания, мы рассмотрим, что понимают под рефлексией в философии, которой данный термин обязан своим происхождением, в психологии, - раскрывшей механизм возникновения рефлексии и, наконец, в педагогике, усмотревшей в данном процессе способ образования и самосовершенствования личности.

Понятие «рефлексивно-образовательная среда» в педагогике ново и недостаточно изучено. Следующие определения, на наш взгляд, отражают ее сущность. Так, А.А. Бизяева под рефлексивной средой понимает систему условий развития личности, открывающую перед ней возможность самоисследования и самокоррекции социально-психологических и профессиональных ресурсов. Основной функцией такого рода среды

исследователи называют способствование возникновению у личности потребности в рефлексии, и это действительно так. Данное определение вполне применимо и для рефлексивно-образовательной среды с поправкой на педагогические ресурсы. Ученый вводит термин «рефлексивно-инновационная среда». Это пространство, где стимулируется сотворчество, создаются условия выбора, в результате происходит изменение представлений о себе как о личности и профессионале. Автор подметил важную черту подобной среды – ее вариативный характер, возможность выбора, в которой должны находиться ее субъекты. В работе мы также находим следующую ценную для нас мысль: рефлексия способствует достижению соразмерности среды и существования личности. Возможности, условия, способы деятельности, отношения, которые развивает педагог и студент, являются параметрами данной среды, которые складываются в результате усвоения культуры через личный опыт. При этом встает вопрос о функционировании среды, в которой личность, проходя «образовательный цикл», развивается и которая сама представляет собой динамическую структуру. Находим подтверждение в психологии: «Рефлексия понимается … как общий принцип существования …, реализующий фундаментальную способность человека быть в практическом отношении к условиям своей жизни, а не сливаться с ними». Из этого следует, что в рефлексивно-образовательной среде и педагог и студент выступают в роли субъектов, которые могут вынести из нее лишь то, что им необходимо; каждый имеет возможность изменять среду, вносить в нее то новое, что сформировалось в результате рефлексии.

Мы считаем, что рефлексивно-образовательная среда образуется путем интеграции рефлексивной сферы деятельности и образовательной среды вуза, при этом, чем выше степень «взаимопроникновения данных областей, тем больше пространство рефлексивно-образовательной среды».

Проведенный психолого-педагогический анализ по исследуемой проблеме позволил выделить *особенности* рефлексивно-образовательной среды:

- рефлексивно-образовательная среда представляет собой совокупность внешних и внутренних условий;
- рефлексивно-образовательная среда соразмерна развивающейся в ней личности;
- педагог и студент в ней выступают в роли субъектов;
- организация в ней носит социально-личностный характер.

Данный пункт требует пояснения. Рефлексивно-образовательная среда предполагает организацию деятельности ее участников, несводимую только к социальному заказу, отвечающему потребностям и требованиям современного состояния общества. Педагог и студент ориентированы, в первую очередь, на себя, на свой личностный рост. Возникновение рефлексии обусловлено потребностями обучающегося, ибо при условии гармоничного развития личности, единства основных функциональных уровней (индивида, личности, индивидуальности), единства внутренних детерминант поведения (потребностей, возможностей и внутренней позиции), полноты выражения и

единства с социальной и природной средой необходимость в рефлексии отсутствует. Отсюда - следующие *свойства* рефлексивно-образовательной среды:
- в ней обязательно присутствует внутреннее противоречие или субъективное затруднение (связанное с педагогической или учебной деятельностью самого субъекта);
- она культуросообразна, поскольку именно в ней возможно переосмысление старых и создание новых культурных норм в процессе образования;
- рефлексивно-образовательная среда вариативна. Студент и педагог имеют возможность строить образовательную среду на основе своих потребностей и в соответствии со своим направлением развития. Поэтому для рефлексивно-образовательной среды не характерно наличие навязанных извне и жестко регламентированных методов работы и программ;
- рефлексивно-образовательная среда предполагает выбор таких обучающих методик, в которых упор делается не на содержание, а на способы деятельности педагога и студента;
- любая деятельность ее субъектов является креативной и исследовательской;
- рефлексивно-образовательная среда направлена на формирование у ее субъектов всех видов рефлексии и развитие всех четырех ее уровней.

Выделенные сущностные характеристики и особенности рефлексии позволяют нам дать следующее определение рефлексивно-образовательной среде. Итак, *рефлексивно-образовательная среда* – это пространство жизнедеятельности личности, детерминированное рефлексивной и образовательной его сферами, интегрирующимися в процессе профессионального самоопределения будущего специалиста в единую область под действием определенных условий, факторов, механизмов. Это совокупность внешних и внутренних педагогических условий, в которых возникает возможность выбора личностью целей, содержания и методов самообразования и самосовершенствования, происходит изменение представлений о себе как о личности и профессионале.

Рефлексивно-образовательная среда может рассматриваться как система, если она обладает тремя обязательными признаками системности: подчиненности всей организации определенной цели (целостностью); структурированностью (наличием элементов, частей); взаимосвязанностью элементов (самоорганизованностью, управляемостью в процессе функционирования). Главная цель организации рефлексивно-образовательной среды – «ввести» студента в культуру, научить его осмысливать культурные нормы и образцы, создавать на основе их переработки новые.

Итак, рефлексивно-образовательная среда позволяет приобретенные методы классического образования творчески переносить на современную ситуацию. Чужие методики приобретают личностные черты субъекта, становятся его сущностью и ориентируют в области профессионального самоопределения.

При массовом переходе на многоуровневую структуру подготовки в вузе специалистами вузовского образования отмечается, что для достижения

высокого уровня научно-практической подготовки студентов необходимо решить две немаловажные проблемы: обеспечить возможность получения студентами глубоких фундаментальных знаний и изменить подходы к организации учебной деятельности с тем, чтобы повысить качество обучения, развить творческие способности студентов, их стремление к непрерывному приобретению новых знаний, а также учесть потребность студентов в профессиональном самоопределении и самореализации.

ВЫПОЛНЕНИЕ В ДИРЕКТИВНЫЙ СРОК КОМПЛЕКСА РАБОТ ПО АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНВЕЙЕРНОЙ СБОРКЕ САМОЛЕТА С ПЕРЕСМОТРОМ ТОПОЛОГИИ СЕТЕВОГО ГРАФИКА

Меренков Д.В., Проскурин В.Д.
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Сформулирована проблема необходимости планирования комплекса работ по автоматизированной конвейерной сборке самолета для поиска оптимальной формы организации технологического процесса. С целью решения этой задачи рассмотрен вариант оптимизации хода работ с пересмотром топологии сетевого графика.

Приведен пример расчета вероятности выполнения комплекса работ в директивный срок.

Представлены результаты, подтверждающие преимущество оптимизации сетевого графика с пересмотром топологии при автоматизированной конвейерной сборке самолета.

Для отечественного производителя авиационной техники характерна частая смена объекта производства, вызванная разнообразием требований заказчиков, что в свою очередь приводит к единичному или мелкосерийному характеру производства.

Проектирование современных самолетов семейства «Ан» (Ан-70, Ан-140, Ан-148, Ан-158 и др.) осуществляется с использованием систем автоматизированного проектирования (computer-aided design, CAD), часто называемых интегрированными комплексами CAD/CAM/CAE/PLM, которые позволяют автоматизировать не только процессы проектирования, но и задачи технологической подготовки производства (ТПП). При этом детали изготавливают и контролируют с помощью оборудования с ЧПУ (станки с ЧПУ, монтажные стенды с ЧПУ, лазерные трекеры и т.д.). Вместе с тем, монтаж и наладка сборочной оснастки в основном происходят, как правило, вручную.

Установленные на основании схем конструктивно-технологического членения технические и логические взаимосвязи между проводимыми работами позволяют перейти к построению сетевого графика.

Выбор оптимальной формы организации технологического процесса (ТП) начинают с нахождения критического пути и резервов времени сетевого графика.

После чего проводят всесторонний анализ графика и предпринимают меры по его оптимизации. При этом под оптимизацией сетевого графика понимается процесс улучшения организации комплекса работ с учетом сроков выполнения используемых ресурсов.

Анализ сетевого графика и дальнейшая его оптимизация проводят с целью:

1. Сокращения продолжительности критического пути, т.е. срока

выполнения всего комплекса работ;

2. Выравнивания коэффициентов напряженности работ;

3. Выравнивания загрузки исполнителей по календарным периодам, сокращения перегрузок и перерывов в работе.

При оптимизации хода работ используются различные организационные решения. В связи с этим возникает вопрос о поиске оптимальной формы организации ТП, что не возможно без рассмотрения всех возможных организационных решений и сравнения их по критериям эффективности.

Анализ и оптимизация сетевого графика с пересмотром топологии

Планирование выполнения комплекса работ по ТПП автоматизированной конвейерной сборки самолета на специализированном участке без пересмотра топологии сетевого графика. При оптимизации хода работ применяют различные организационные решения. Рассмотрим вариант оптимизации хода работ с пересмотром топологии сетевого графика.

В табл. 1 приведен перечень работ с указанием минимального (*tmin*) и максимально (*tmax*) времени выполнения каждой работы при указанном количестве исполнителей (*n*). После взаимной увязки процесса выполнения комплекса работ каждому событию присваивают номер. При этом каждая работа получает условное обозначение, состоящее из номера начального (*i*) и номера конечного (*j*) события; при этом должно выполняться условие $i < j$. В рассматриваемом случае оптимизации возможно изменение технологии и организации выполнения работ, изменение состава работ и их взаимосвязей.

Например, последовательную схему выполнения работ заменяют параллельной; часть работ дополнительно расчленяют или объединяют; передают часть работ критического пути на другие пути и т.д.

Исходный сетевой график, линейная карта сети и график загрузки исполнителей представлены на рис.

Один из вариантов оптимизации с пересмотром топологии сетевого графика приведен на рис. 1:

Результаты оптимизации представлены в табл. 1.

Табл. 1. Результаты оптимизации

Параметры автоматизации	До оптимизации	После оптимизации	Изменение
Продолжительность критического пути, дней	48	34	–29,2%
Среднее количество исполнителей, чел.	6	6	–
Максимальное количество исполнителей, чел.	12	11	–8,3%

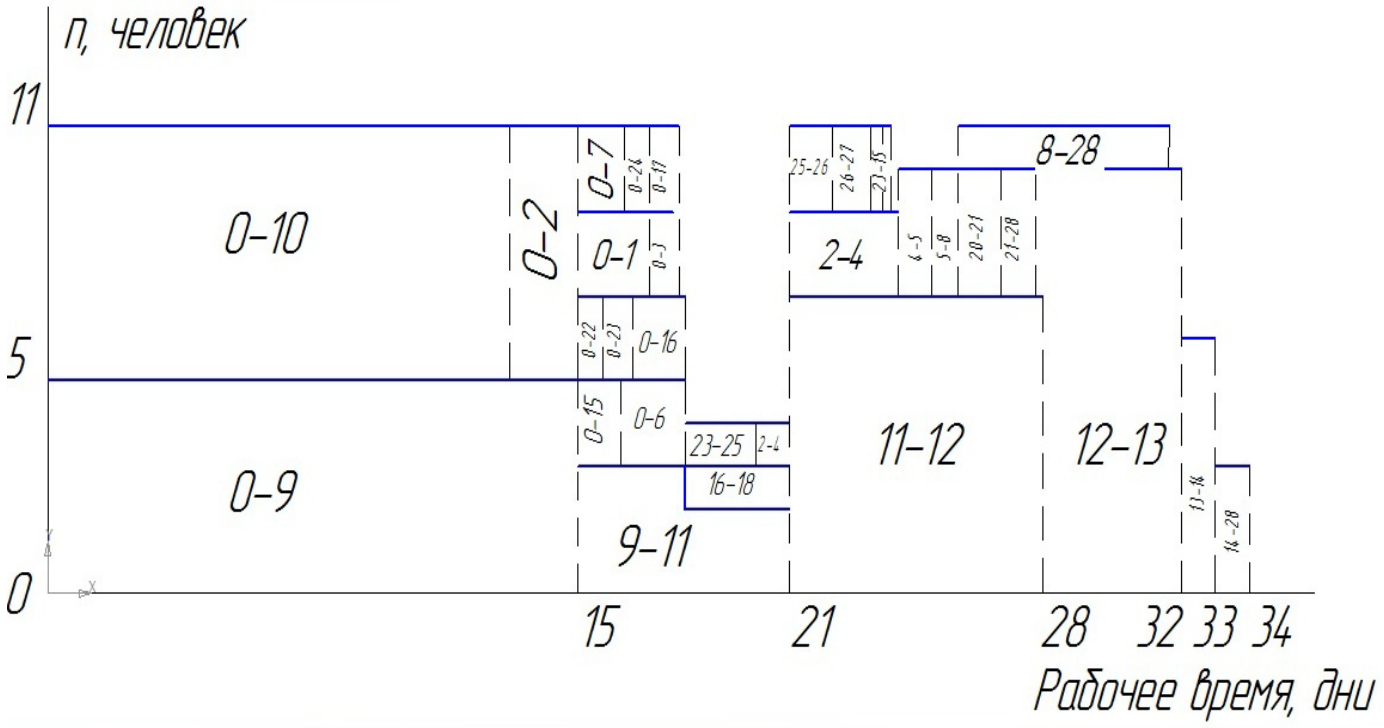


Рис. 1. Оптимизированный график загрузки сборочной оснастки при автоматизированной конвейерной сборке самолета с пересмотром топологии сетевого графика.

Выводы

1. С целью поиска оптимальной формы организации ТП предложен вариант оптимизации хода работ при автоматизированной конвейерной сборке самолета с пересмотром топологии.

2. На конкретном примере показано, что изменение технологии и организации выполнения работ, состава работ и их взаимосвязей позволяет уменьшить продолжительность критического пути на 29,2%, а максимальное количество исполнителей сократить на 8,3% по сравнению с оптимизацией в условиях отказа от пересмотра топологии сетевого графика.

Список литературы

1. Метод автоматизированной конвейерной сборки планера самолета [Текст] /В.С. Кривцов, Ю.А. Воробьев, В.В. Воронько, В.Е. Зайцев // Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии: Сб. науч. трудов. – Вып. 55. – Харьков: Нац. аэрокосмический ун-т «ХАИ», 2012. – С. 5 – 13.

2. Робототехнические системы в сборочном производстве [Текст] / под. ред. Е.В. Пашкова – К.: Высш. шк. Головное изд-во, 1987. – 272 с.

3. Технология сборки самолетов [Текст] / Ершов В.И., Павлов В.В., Каширин М.Ф., Хухорев В.С. – М.: Машиностроение, 1986. – 456 с.

МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИСПЫТАНИЙ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Митрофанов С.В., Веремеев А.А.
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего профессионального образования "Оренбургский государственный университет", г. Оренбург

Испытательный стенд для автоматизированных испытаний асинхронных двигателей - это лабораторное оборудование, которое предназначено для приёмо-сдаточных испытаний, для научных исследований /1/. При данных испытаниях асинхронные двигатели подвергаются действию нагрузок, сопоставимых или превышающих нагрузки в реальных условиях. Целью подобных испытаний является выяснение реакции двигателя на специфические условия и предельных значений нагрузки.

Структурно испытательный стенд представляет собой совокупность рабочего поля, нагрузочного устройства. Асинхронный двигатель может быть подвергнут электрическим и вибрационным испытаниям. Содержит в себе контрольно-измерительной аппаратуру, предназначенную для снятия характеристик асинхронного двигателя.

Предлагаемый к разработке стенд должен обладать способностью, проводить определенные виды испытаний. Например, испытание асинхронного двигателя в режиме холостого хода и короткого замыкания.

Программно-измерительный комплекс автоматизированного испытания асинхронных двигателей должен обеспечивать измерения следующих величин при холостом ходе и коротком замыкании:

- токи во всех фазах (среднее, действующее, амплитудные значения);
- фазное напряжение на всех фазах (среднее, действующее, амплитудные значения);
- активную и полную потребляемую мощность (по фазам и суммарную);
- активные сопротивления фаз постоянному току;
- температуру обмоток всех фаз (при наличии заложенных внутрь машины датчиков температуры);
- уровень шума и вибрации асинхронного двигателя (количество точек по желанию заказчика);
- коэффициент мощности;
- частоту вращения вала и направление вращения;
- сопротивление изоляции обмотки статора;
- температура корпуса статора.

Структурная схема стенда представлена на рисунке 1.

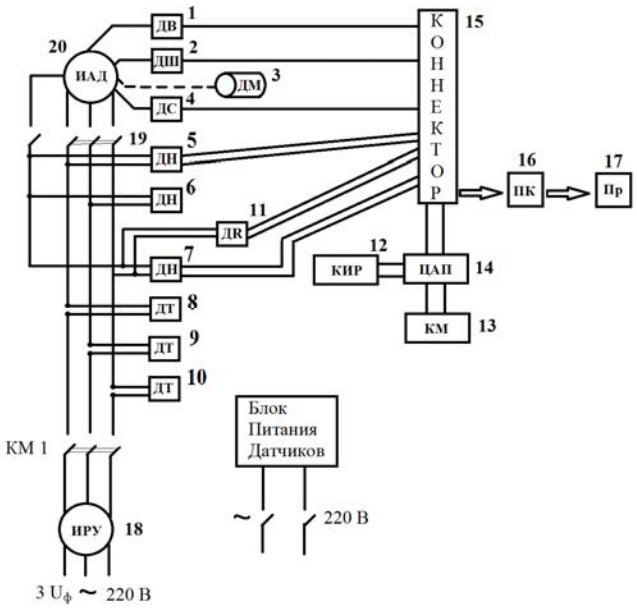


Рисунок 1 – Схема программно-аппаратного измерительного комплекса

1 – Датчик уровня вибрации (ДВ);
2 – Датчик уровня шума (ДШ);
3 – Датчик момента (ДМ);
4 – Датчик температуры (ДС);
5,6,7 – Датчики напряжения (ДН);
8,9,10 – Датчики тока (ДТ);
11 – Датчик сопротивления (ДR);
12 – Катушка управления сервоприводом (КИР);
13 – Катушка управления контактором (КМ);
14 – Цифровой аналоговый преобразователь (ЦАП);
15 – Коннектор сопряжения с ПК;
16 – Персональный компьютер с ПО;
17 – Принтер (Пр);
18 – Индукционный регулятор (ИРУ);
19 – Автоматический воздушный выключатель;
20 – Испытуемый асинхронный двигатель (ИАД).

Стоит отметить проведение такого испытания как вибродиагностика /2/. Причинами повышенной вибрации электродвигателей могут быть электромагнитные, механические факторы и т.д. На практике повышенную вибрацию может вызывать и одна причина, и несколько. Если наблюдается повышенная вибрация подшипников электродвигателя, необходимо провести замеры с помощью специальных приборов и методом. Для этого используются виброметры или вибрографы, которые позволяют установить ее истинную величину.

Измерение величины вибрации на подшипниках электродвигателей осуществляется в вертикальном, горизонтально-поперечном и горизонтально-осевом направлениях. Измерение в первом направлении производится в самой

высшей точке подшипника, а в остальных указанных направлениях – на уровне оси вала.

Практика свидетельствует, что достоверность оценки характеристик измерительного комплекса в процессе испытаний зависят в большой степени от погрешности определения фактических значений его характеристик. Поэтому немаловажную роль играет точность измерений. Она определяется точностью измерительных систем. В современных условиях точность приборов, применяемых в испытательном стенде должна быть не ниже класса точности 0,2. Тогда достоверность измеряемых величин не будет вызывать сомнений. Испытательный стенд может быть применен для оценки адекватности разрабатываемых для асинхронных двигателей математических моделей.

Затраты для создания такого испытательного стенда значительны, но могут окупиться за счет экономического эффекта от приемо-сдаточных испытаний.

Список литературы

1. ***Митрофанов С.В., Веремеев А.А.*** *Диагностика асинхронных электродвигателей с помощью программно-аппаратного измерительного комплекса. Диагностика асинхронных электродвигателей с помощью программно-аппаратного измерительного комплекса // Материалы Международной научно-технической конференции «Состояние и перспективы развития электротехнологии» (XVII Бенардосовские чтения) – ФГБОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина», В 4-х т.; Т. 3., Иваново, 2013. – с. 106-108.*

2. ***Митрофанов С.В., Сташкевич А.С.*** *Вибродиагностика энергетического оборудования. Перспективы развития и оптимизация вибродиагностической технологии. Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) Секция: Научные и научно-методические аспекты подготовки специалистов в области энергетики и электротехники, Оренбург, 2013. - с. 301-304.*

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИНФРАКРАСНОЙ ДИАГНОСТИКИ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА

Митрофанов С.В., Еремеев И.К.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Как и все электрооборудование, силовые трансформаторы нуждаются в периодической диагностике. Согласно статистическим данным, примерно 60% всех трансформаторов уже отслужили свой срок и нуждаются в проведении капитальных ремонтных работ либо же полной их замене. Остальные 40% имеют срок эксплуатации около 18 лет и, следовательно, находятся в категории риска.

Как правило, до недавнего времени все работы по диагностике трансформаторов базировались на их демонтаже и доставке в специализированную лабораторию. Соответственно, подобная процедура подразумевала большие финансовые и временные затраты. Сегодня приборы для диагностики трансформаторов позволяют провести все необходимые измерения прямо на месте и получить достоверные сведения о состоянии обследуемого объекта.

При тепловизионном обследовании четко выявляются дефекты работы охладителей; термосифонных фильтров; местные перегревы баков; перегревы болтов, соединяющих колокол и поддон; работы маслоуказателей по уровню масла и другие. Четко выявляются некоторые дефекты вводов, которые, однако, не связаны с увеличением тангенса угла диэлектрических потерь. В ряде случаев только тепловизионный контроль позволяет выявить причину роста газосодержания в масле трансформатора. Такими причинами могут быть как образование короткозамкнутых контуров при неправильной сборке экранированных токопроводов, так и любые другие дефекты, приводящие к перегреву отдельных элементов бака от вихревых токов. Например, на блочном трансформаторе Сургутской ГРЭС-1 причиной появления растворенных в масле газов была нарушенная изоляция смотрового лючка. Опыт тепловизионного обследования баков трансформаторов подтверждает, что такое обследование должно обязательно включаться в объем комплексного обследования трансформаторов при переходе на ремонт по состоянию[3].

Применение тепловизионной диагностики основано на том, что наличие некоторых видов дефектов высоковольтного оборудования вызывают изменение температуры дефектных элементов и, как следствие, изменение интенсивности инфракрасного (ИК) излучения, которое может быть зарегистрировано тепловизионными приборами[2].

Современные устройства подобного типа подразумевают высокую мобильность, которая никак не влияет на качество полученной информации. Практически все они оснащены портативным компьютером либо же подразумевают подключение к нему. К тому же благодаря специализированному программному обеспечению появляется возможность задания своей определенной программы испытания, которая будет

максимально соответствовать поставленным задачам. Такой подход к диагностике позволяет не только максимально увеличить достоверность данных, но и дает возможность сохранить результаты на самом устройстве либо же передать их на персональный компьютер и впоследствии использовать их повторно[1].

Отдельного внимания заслуживает многосторонность приборов для диагностики трансформаторов. Они позволяют получить все сведения, опираясь на огромное количество информации и тем самим обеспечить высокое качество обследования. Учитывая это, данное оборудование позволяет получить информацию о состоянии трансформаторов на любой стадии, начиная от изготовления и заканчивая эксплуатацией.

Конечно же, благодаря диагностике можно избежать непредвиденных затрат на проведение ремонтных работ и финансовых средств утраченных из-за неожиданного отключения электричества. Обследование трансформаторов состоит не только в проверке самого оборудования, но также подразумевает получения сведений о трансформаторном масле. Следует отметить, что данный показатель также является очень важным и поэтому требует детального изучения. В целом современные средства диагностики позволяют значительно облегчить жизнь и минимизировать финансовые затраты.

На нашем примере мы исследовали действующий силовой трансформатор ТМ 750/10 мощностью 750 кВА, который представлен на рисунке 1.

Рисунок 1

Перед тепловизионным обследованием трансформатора необходимо:

ознакомиться с конструкцией выполнения обмоток; системой охлаждения, результатами работы трансформатора, объемом и характером выполнявшихся ремонтных работ;

проверить длительность эксплуатации, результаты эксплуатационных испытаний и измерений.

осмотреть поверхность бака трансформатора, фильтров, систем охлаждения, и если есть необходимость удалить с них грязь, следы масла, т.е.

создать условия для обеспечения одинаковой излучательной способности поверхности трансформатора.

Обследование необходимо проводить в безветренную, не дождливую погоду, при максимальной возможной нагрузке и в режиме холостого хода. Тепловизор необходимо расположить как можно ближе к трансформатору, на оси средней фазы, с использованием объектива 7-12°.

Термографической оценке подвергается вся доступная для этого поверхность по периметру. Тепловизор во всех точках съемки, должен находится на одинаковом расстоянии от трансформатора.

Тепловизионный контроль силовых трансформаторов является методом диагностики, обеспечивающим наряду с традиционными методами (измерение изоляционных характеристик, тока холостого хода, хроматографического анализа состава газов в масле и других) получение дополнительной информации о состоянии объекта[2,3].

При проведении инфракрасной диагностики силовых трансформаторов можно выявить следующие неисправности:

возникновение магнитных полей рассеивания в трансформаторе за счет нарушения изоляции отдельных элементов магнитопровода (консоли, шпильки и т.п.);

нарушение в работе охлаждающих систем (маслонасосов, фильтров, вентиляторов);

изменение внутренней циркуляции масла в баке трансформатора (образование застойных зон) в результате шламообразования, конструктивных просчетов, разбухания у трансформаторов и смещение изоляции обмоток (особенно у трансформаторов с большим сроком службы);

нагревы внутренних контактных соединений обмоток с выводами трансформатора;

витковое замыкание в обмотках.

При проведении показанных нами замеров мы определили, что тепловизор также показал и уровень масла в системе, а именно то, что в данном трансформаторе отсутствует масло в расширительном баке исследуемого трансформатора рисунок 2.

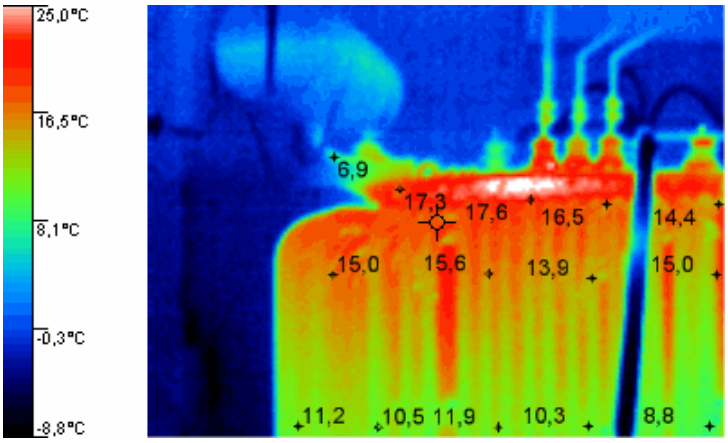


Рисунок 2

Замеры проводились с помощью тепловизора Ti30 – это профессиональный прибор, решающий все задачи термографической съемки (рисунок 4).

Рисунок 4

Он способен сохранять и загружать термограммы для анализа и ведения учета с помощью программного обеспечения InSight™ IR. Программа позволяет создавать шаблоны процедур измерения для обеспечения требований по профилактическому обслуживанию оборудования. Передача полной радиометрической информации с тепловизора на компьютер дает возможность использовать эти данные в инженерных расчетах (рисунок 5).

Рисунок 5

Тепловизор обладает внутренней памятью на 100 термограмм и возможностью работы без подзарядки более 5 часов, что делает его удобным для беспрерывной работы в течении всего дня.

Краткие технические характеристики:

Неохлаждаемая микроболометрическая матрица 160 x 120

Температурный диапазон: -10...250°C

Точность: 2% или 2°C в условиях проведения калибровки при 25°C(выбирается большее значение)

Лазерная указка - одноточечный лазерный луч: мощность лазера соответствует требованиям IEC Class2

При обследовании и обнаружении неисправностей, оператор может сформировать протокол, пользуясь программным обеспечением комплекса , в котором указывается возможная причина повышенного нагрева и предварительный перечень мероприятий по её устранению. Наличие дефектов в активной части трансформатора, как правило, требует более точной диагностики. Для этого оператор фиксирует отдельные области крупным планом для их дальнейшего встраивания в общую тепловую картину поверхности бака трансформатора. Результаты обследования сохраняются с

указанием места и времени съёмок, а также наименования подстанции и обследуемого трансформатора. Кроме того, оператор указывает погодные условия в момент съёмки, текущие условия работы трансформатора, примерное расстояние до объекта[3].

С 1998 года проведение тепловизионной диагностики включено в шестое издание "Объем и нормы испытаний электрооборудования" (РД 34.45-51.300-97), и это дает возможность ее массового применения всеми энергетическими предприятиями.

Разработанная нами методика позволяет на основании результатов тепловизионного контроля проводить оценку состояния силового трансформатора соответствующим электрическим характеристикам на основании требований "Объема и норм испытаний электрооборудования", и таким образом позволяет отказаться от проведения ряда испытаний обычными методами. При этом значительно снижаются трудоемкость работ, исключается необходимость отключения для проведения испытаний и, кроме того, возрастает достоверность оценки состояния, так как в отличие от традиционных методов тепловизионные измерения проводятся под рабочим напряжением[4].

Список литературы

1. ***Клюев В.В*** *. // Технические средства диагностирования: Справочник/ / под общ. ред. В. В. Клюева. - М. : Машиностроение, 1989. - 671 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5-217-00637-4.*

2. ***Бажанов С.А.*** *Тепловизионный контроль электрооборудования в эксплуатации (Часть 2) / С.А. Бажанов // НТФ «Энергопрогресс», 2005. -64 стр. Библиотечка электротехника, приложение к журналу «Энергетик», Выпуск 6(78).*

3. ***Хренников, А. Ю.*** *// Тепловизионный контроль электротехнического оборудования и опыт диагностики силовых трансформаторов: А. Ю. Хренников [и др.] // Электрические станции, 2006. - N 5. - С. 63-67. - Библиогр.: с. 67.*

4. ***Вавилов В.П., Демин В.Г., Ширяев В.В., Нестерук Д.А.****// Перспективы применения пассивной тепловизионной диагностики в энергетике и промышленности / В. П. Вавилов [и др.] // Дефектоскопия, 2003. - N 9. - С. 13-21. - Библиогр.: с. 19-21 (49 назв.).*

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ЭНЕРГОАУДИТОРОВ

Митрофанов С.В., Нелюбов В.М., Кильметьева О.И.
Федеральное государственное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
“Оренбургский государственный университет”, г. Оренбург

В связи с принятием федерального закона № 261 от 23 ноября 2009 года “Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации” многие предприятия и организации оказались перед фактом о необходимости прохождения обязательного энергетического обследования. По закону №261 проведение энергетического обследования может быть осуществлено только квалифицированными специалистами. Эти специалисты должны выполнять работы по энергетическому обследованию либо в составе фирм, либо как физические лица. В связи с этим появилась необходимость в обучении специалистов по энергоаудиту. Минэнерго России был опубликован список рекомендованных образовательных учреждений, где могли бы пройти подготовку энергоаудиторы. Была утверждена 72 часовая программа для подготовки энергоаудиторов. К сожалению, краткие сроки реализации Федерального закона №261 привели к тому, что энергоаудиторы получили крайне низкий уровень знаний, который не позволял, не только составить энергетический паспорт, но и осуществить сбор всей необходимой информации объекта обследования. Рост числа обученных в такой спешке энергоаудиторов, получивших свидетельства о курсах повышения квалификации в рамках 72 часовой подготовки, привел к возможности создания энергоаудиторских фирм, а вслед за ними саморегулируемых организаций. Этот процесс занял в основном 2010 – 2011 годы. На энергетическое обследование всех организаций, подлежащих обязательному энергетическому обследованию в Российской Федерации по закону № 261, оставался ровно один год. Это при этом, что под обязательное энергетическое обследование попадали такие крупные государственные компании как, например ОАО “РЖД”, ФГУП “Почта России” и т.д.. Обязательное энергетическое обследование всем организациям и предприятиям необходимо было пройти до 31 декабря 2012 года. Число энергоаудиторских фирм значительно выросло только за 2012 год. Это связано с относительно невысокой стоимостью входа на рынок (300 – 400 т.р.) и большим количеством предложений по проведению энергетических обследований. В настоящее время рынок предложений по энергетическому обследованию значительно снизился. Это привело к снижению количества энергоаудиторских фирм или к их переориентированию на другие виды деятельности.

Так как энергетическое обследование проводится один раз в пять лет, следующая волна предложений по энергоаудиту будет в 2015 – 2016 годах. Для качественного энергетического обследования понадобятся грамотные энергоаудиторы. Одним из важных аспектов в решении вопросов

энергосбережения является тот факт, что по закону №261 за пять лет с момента проведения первичного энергетического обследования организация или предприятие должно снизить общий объем потребления энергоресурсов на 15%.

Как уже отмечалось, энергетическое обследование необходимо было провести в кратчайшие сроки. Такое положение дел ухудшило качество проведения энергетического обследования. Рекомендации, данные в энергетических паспортах низко квалифицированными энергоаудиторами, в большинстве своем носят рекомендательный характер и, по сути, заказчик энергетического обследования остался один на один со своими проблемами.

Наш университет начал вести подготовку инженеров-энергоаудиторов в 2012 году по программе повышения квалификации 72 часа. Для обучения таких специалистов были привлечены сотрудники и преподаватели университета, которые сами имеют квалификацию и опыт энергоаудиторской деятельности. В настоящее время в рамках одной из федеральных программ разрабатывается программа подготовки инженеров-энергоаудиторов по двум направлениям. По основному направлению подготовки специалистов 140400 “Электроэнергетика и электротехника” – профиль Электроснабжение и по образовательной программе повышения квалификации “Энергосбережение и энергоэффективность”.

Проблема в подготовке высококвалифицированных кадров в рамках вышеназванных программ состоит в следующем:

- отсутствие законодательной базы, касающейся подготовки инженеров-энергоаудиторов;
- нет единых требований со стороны предприятий и организаций - заказчиков энергетического обследования;
- отсутствие на рынке учебного оборудования и хорошего методического обеспечения для подготовки высококвалифицированных инженеров-энергоаудиторов;
- острая нехватка высококвалифицированных преподавателей, имеющих опыт работы энергоаудиторами.

Пред университетом в настоящий момент стоят следующие задачи:

- разработать учебный план подготовки инженеров-энергоаудиторов в рамках ФГОС 3+ на базе направления 140400 “Электроэнергетика и электротехника” – профиль Электроснабжение;
- разработать рабочие программы модулей “Энергосбережение в энергетике”, “Энергосбережение в теплоэнергетических системах”, “Методика проведения энергетического обследования”, “Экономические вопросы энергосбережения” по основному направлению подготовки специалистов 140400 “Электроэнергетика и электротехника” – профиль Электроснабжение и по образовательной программе повышения квалификации “Энергосбережение и энергоэффективность”;
- закупить новейшее оборудование для обеспечения подготовки инженеров-энергоаудиторов и создать две лаборатории: “Энергосбережение”, “Энергоаудит”;

- направить на курсы повышения квалификации преподавателей, которые будут участвовать в подготовке кадров по данному направлению.

Решив намеченные задачи, университет приобретет бесценный опыт в подготовке инженеров-энергоаудиторов.

МЕТОДЫ ВИБРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Митрофанов С.В., Сташкевич А.С.
Федеральное государственное бюджетное учреждение
высшего профессионального образования
“Оренбургский государственный университет”, г. Оренбург

Диагностика электрооборудования по вибрации включает в себя несколько разных направлений, развивающихся разными темпами.

Большинство современных методов вибрационной диагностики базируется на анализе вибрации работающих машин и оборудования /1/. Эти методы составляют основу функциональной (рабочей) диагностики, несмотря на то, что режимы работы оборудования могут быть самыми разными - от номинальных или специальных до переходных, в том числе аварийных, послеаварийных, пусковых, импульсных и т.п.

Исследования вибрации электрооборудования различного назначения показывают, что наиболее сложную структуру имеют колебательные силы, при описании которых, в отличие от колебательной системы, нельзя ограничиваться только линейными моделями /2/. Более того, анализ нелинейных процессов формирования колебательных сил дает максимальную диагностическую информацию о состоянии узлов. Поэтому часто приходится разрабатывать и применять узко специализированные методы и алгоритмы вибрационного контроля оборудования, которые позволяют оптимизировать задачу поиска конкретных видов дефектов в конкретных типах оборудования.

Например, для машин роторного типа можно достаточно точно определить характеристики колебательных сил и колебательной системы, а основным способом получения диагностической информации становится спектральный анализ вибрации, измеряемой в разных точках и направлениях /3/. Спектральный анализ низкочастотной вибрации машин и оборудования является одним из основных направлений функциональной диагностики, позволяющих обнаруживать до половины возможных дефектов машин роторного типа задолго до возникновения аварийной ситуации. В машинах возвратно-поступательного действия, из-за присутствия сил ударного происхождения объем получаемой из спектра низкочастотной вибрации машины значительно меньше, поэтому для таких машин необходимо использовать дополнительные методы диагностики, и не только вибрационные.

Другие направления функциональной вибрационной диагностики связаны с анализом высокочастотной вибрации узлов - источников колебательных сил в разных видах оборудования. Один из методов - анализ ультразвуковой вибрации подшипников качения, возбуждаемой микроударами при разрывах масляной пленки, получивший название метода ударных импульсов (SPM-метод). Именно в этом диапазоне частот вибрация дефектных подшипников возбуждается только ударными импульсами, а колебательную систему с практически достаточной точностью можно рассматривать как сплошную среду с ограниченным коэффициентом потерь. Аналогичные

представления используются и в методе акустической эмиссии, когда источниками ударных импульсов становятся процессы формирования микротрещин в статически нагруженных конструкциях.

Существуют методы анализа колебательных сил и вибрации оборудования на низких частотах, где основной вклад в силы и вибрацию вносят периодические компоненты. Рост объема получаемой диагностической информации обеспечивается за счет усложнения модели анализируемых периодических колебательных сил, которые при появлении дефектов во многих случаях оказываются модулированными по амплитуде и по частоте. Для анализа модулированных сигналов все шире используются цифровые алгоритмы.

Методы и системы вибрационного контроля основных комплексов, являются компьютеры, методика проведения мониторинга и диагностики на различных комплексах и различном оборудовании примерно одинакова:

1) конфигурирование объекта диагностики в программном обеспечении комплекса;
2) выбор параметров диагностирования объекта;
3) определение точек контроля вибрации на данном объекте;
4) определение вида крепления датчиков и подготовка мест крепления датчиков;
5) снятие показаний вибрации объекта;
6) обработка и анализ снятых показаний;
7) выдача информации о техническом состоянии объекта.

Основа схем вибромониторинга (Рисунок 1) состоит из подобранных и правильно размещенных датчиков вибрации для охвата вибрационных сигналов машины и обработки данных. Достижения в электронике намного повысили эффективность работы автоматических систем обработки и управления данными.

Новое поколение электронных датчиков и компьютеров с их большой памятью, быстродействующими процессорами, высококачественной графикой, стандартными линиями связи, передовым программным обеспечением, основанным на взаимосвязи знаний гидро-газодинамики, термодинамики, обеспечивают возможность выделять достоверную и многозначительную информацию из увеличивающегося блока данных в пределах отведенного времени и бюджета. Данные о вибрации и параметры технологических процессов представлены в удобном формате взаимной корреляции, дающем эффективную и доступную для понимания оценку состояния машины, раннее предупреждение о зарождающихся дефектах, и позволяют определить причину неисправностей. Дефекты, обнаруживаемые на довольно ранней стадии, могут быть отслежены с целью недопущения значительных повреждений, обеспечения безопасной работы машины, планирования ремонта для устранения неисправности.

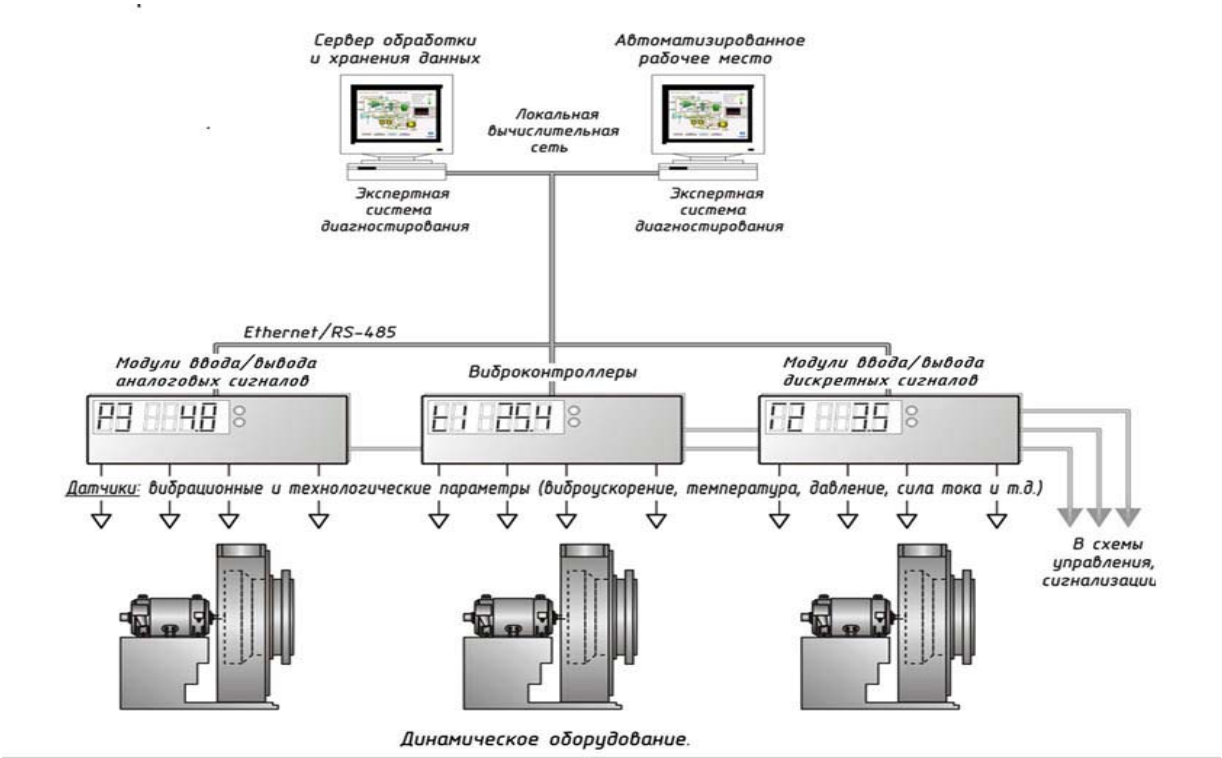


Рисунок 1 – Схема вибромониторинга

Развитие, изучение и исследование методов вибрационного контроля позволит:

- облегчить работы, связанные с эксплуатацией и ремонтом динамического оборудования, начиная с организационных мероприятий и заканчивая прямым взаимодействием энергетиков, технологов и механиков с производителем диагностических средств измерения и инструментов, обеспечивающих надежную эксплуатацию;

- создать приборы и оборудования, которое в комплексе будет решать большинство проблем, связанных с обеспечением надежности вращающегося оборудования во всех отраслях промышленности.

Прогресс вибрационной диагностики позволит находить дефекты оборудования в начальной стадии их развития, осуществлять постоянный контроль за развитием неисправностей, проводить профилактику неисправностей, определять оптимальные сроки проведения профилактических работ и ремонтов, и устранять возможные аварийные ситуации /3/.

Список литературы

*1. **Барков А.В., Баркова Н.А**. Вибрационная диагностика машин и оборудования. Анализ вибрации: Учебное пособие. СПб.: Изд. центр СПбГМТУ, 2004, 152с.*

*2. **А.Г.Шаблинский, М.А.Баркова** Балансировка машин в условиях их эксплуатации// учебное пособие Ассоциация ВАСТ, Россия, С-Петербург, 140 с.*

*3. **Митрофанов С.В., Сташкевич А.С.** Вибродиагностика энергетического оборудования. Перспективы развития и оптимизация вибродиагностической технологии //Университетский комплекс как региональный центр образования,*

науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием) Секция: Научные и научно-методические аспекты подготовки специалистов в области энергетики и электротехники; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013 с. 301 – 304.

ОЦЕНКА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Морозов Н.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Объектом данного исследования являлся вопрос организации процесса развития самостоятельной деятельности, оценки её уровня у студентов. Для изучения проблемы развития самостоятельной деятельности использовался комплекс исследовательских методов [1], [2], [3].

Оценка самостоятельной деятельности студентов заключалась в исследовании уровней развития ряда критериев. В качестве критериев развития самостоятельной деятельности использовались:

- критерий достаточности знаний,
- критерий сформированности ценностного отношения к самостоятельной деятельности,
- критерий вовлечённости в самостоятельную деятельность.

Для каждого критерия были определены четыре уровня развития (высокий, достаточный, средний и низкий) и даны их характеристики, представленные в таблицах.

Таблица 1 - Уровни достаточности знаний

Уровень	Характеристика студентов
Высокий	- наличие широкого познавательного кругозора; - наличие интереса к предмету; - способность давать самостоятельный анализ; - наличие умения оперировать полученными знаниями; - умение самостоятельно извлекать знания из литературных источников; - умение творчески применять полученные знания.
Достаточный	- интерес к знаниям сугубо избирателен; - знания приближены к предусмотренным в рабочей программе; - наличие поверхностных знаний; - наличие знаний, полученных из случайных источников.
Средний	- интерес к знаниям неустойчив, - наличие множества пробелов в знаниях; - в целом уровень знаний недостаточный; - знания отрывочны; - знания неосновательны.
Низкий	- интерес к знаниям практически не выражен; - знания совершенно неосновательны или отсутствуют; - отсутствие способности анализировать; - представления о сущности основных терминов неадекватны.

Таблица 2 - Уровни сформированности ценностного отношения к самостоятельной деятельности

Уровень	Характеристика студентов
Высокий	- наличие развитого познавательного восприятия; - наличие высокого уровня самостоятельности; - наличие разносторонних познавательных интересов; - потребность творчески применять полученные знания; - умение давать оценку собственной деятельности.
Достаточный	- готовность к самостоятельной деятельности; - потребность в получении новой информации непостоянна; - отсутствуют достаточные умения и потребность адекватно оценивать собственную деятельность.
Средний	- отсутствие заинтересованности в самостоятельной деятельности; - интерес к знаниям обусловлен необходимостью получить положительную оценку; - оценка собственной деятельности не всегда адекватна.
Низкий	- желание самостоятельно учиться возникает очень редко; - отсутствует потребность в обучении; - отсутствует умение оценивать собственную деятельность.

Таблица 3 - Уровни вовлечённости в самостоятельную деятельность

Уровень	Характеристика студентов
Высокий	- наличие самостоятельной активной познавательной позиции; - наличие высокого уровня самостоятельности; - наличие творческого подхода.
Достаточный	- наличие необходимых знаний; - наличие элементов самостоятельности в учебной деятельности; - наличие позитивного отношения к самостоятельной деятельности.
Средний	- отсутствие заинтересованности в самостоятельной деятельности; - слабо развиты умения по выполнению самостоятельной деятельности.
Низкий	- самостоятельная деятельность является следствием контроля за успеваемостью; - отсутствуют умения по выполнению самостоятельной деятельности; - минимальное участие в учебной и самостоятельной деятельности.

Исследования проводились по дисциплине «Теоретическая механика» в группах вторых курсов технических направлений подготовки бакалавриата Оренбургского государственного университета. В исследовании участвовало 47 студентов.

При выявлении фактического уровня развития самостоятельной деятельности будущих бакалавров нами были разработана анкета, включающая 30 вопросов, которые были разбиты на три части. В первой части находились вопросы на познавательный кругозор, во второй – на наличие ценностного отношения к самостоятельной работе, в третьей – на вовлеченность в самостоятельную деятельность при изучении теоретической механики. Для оценки ответа на каждый вопрос анкеты использовалась десятибалльная шкала. Каждому уровню соответствовало следующее количество баллов, набранных в каждой из частей анкеты:

- высокий уровень - 81-100 баллов,
- достаточный уровень - 61-80 баллов,
- средний уровень - 31-60 баллов,
- низкий уровень - 0-30 баллов.

В результате обработки первой части анкет было установлено, что 11% студентов имеют высокий уровень достаточности знаний, 37% - достаточный, 32% - средний и 20% - низкий.

Высокий уровень ценностного отношения к самостоятельной работе наблюдается у 12% студентов, достаточный - у 19%, средний – у 47%, низкий - у 22%.

Высокий уровень вовлеченности в самостоятельную деятельность наблюдается у 10% студентов, достаточный - у 23%, средний – у 35%, низкий - у 32%.

Таким образом, в результате проведенных исследований было обнаружено, что многие студенты имеют низкий уровень вовлеченности в самостоятельную деятельность. Вместе с тем, в этих же учебных группах встречаются студенты с разносторонними знаниями и стремлением познать как можно больше. Необходимо также отметить, что в среднем уровень развития самостоятельной деятельности студентов с каждым годом понижается.

Список литературы

1. ***Власов, Ю.Л.*** *Модульное обучение студентов транспортных направлений подготовки бакалавриата по дисциплине «Теоретическая механика / Ю.Л. Власов, Л.И. Кудина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методичес-кой конференции; Оренбургский гос. ун-т. –Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. - С 594-598. – ISBN 978-5-4417-0161-7.*

2. ***Куча, Г.В.*** *Пилотный проект, используемый при подготовке бакалавров транспортного факультета / Г. В. Куча, И. И. Мосалева, А. А. Гаврилов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методичес-кой конференции;*

Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. — С. 624-629. – ISBN 978-5-4417-0161-7.

*3. **Гаврилов, А.А.** Использование балльно-рейтинговой системы в преподавании теоретической механики / А.А. Гаврилов, Е.В. Дырдина, Л.И. Кудина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методичес-кой конференции; Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. — С.658-663. – ISBN 978-5-4417-0161-7.*

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ РЕШЕНИЕМ ЗАДАЧ

Морозов Н.А., Гаврилов А.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Важное значение для развития самостоятельной деятельности при изучении теоретической механики имеет формирование у будущих бакалавров компетенций, связанных с самостоятельным решением задач. Развитие умения самостоятельно решать задачи - одна из наиболее трудных проблем. Приучать к самостоятельному решению задач нужно постепенно, начиная с выполнения отдельных несложных операций, затем переходить к выполнению более трудных операций, а уж потом к самостоятельному решению задач.

Для развития самостоятельной деятельности по решению задач, выполняемой студентами бакалавриата, был проведен ряд мероприятий. Включение элементов самостоятельной работы по решению задач осуществлялось в последовательности, соответствующей постепенному нарастанию трудностей.

Сначала необходимо было научить студентов самостоятельно анализировать содержание задач, ознакомить их с наиболее рациональными способами краткой записи содержания.

Для выработка общего подхода к задачам преподавателем формируются алгоритмы решения. Их применение в учебном процессе сокращает время обучения. Это дает возможность рассмотреть больше задач, требующих нестандартного подхода [1].

Студенты периодически вызывались к доске, где им предлагалось кратко записать условия задачи и составить алгоритм решения, а затем путем коллективного обсуждения находились наиболее рациональные подходы к решению.

Очень многие задачи решаются по аналогии. Для формирования компетенций, связанных с использованием метода аналогий, предлагалось, самостоятельно проанализировав лекционный материал, определить аналогии между физическими величинами при прямолинейном равноускоренном движении материальной точки и равноускоренном вращении твердого тела вокруг неподвижной оси.

После выполнения студентами задания проводилась дискуссия, в результате которой ими были выделены следующие аналогии:

1) расстояние – угол поворота;
2) линейная скорость – угловая скорость;
3) линейное ускорение – угловое ускорение;
4) масса – осевой момент инерции тела;
5) сила – момент активных сил относительно оси вращения.

В заключении данного этапа студентам было дано задание самостоятельно выявить аналогии между физическими величинами, теоремами и следствиями по пройденным темам.

Следующий этап заключался в выработке умения выполнять решение в общем виде и проверять правильность его, производя операции с наименованиями единиц измерения физических величин.

Сначала задача решалась студентами в тетради. Правильность решения проверялась путем решения задачи в системе MathCAD.

Необходимо отметить, что в настоящее время произошло широкое внедрение компьютеров во все сферы жизнедеятельности человека. Студенты, как будущие бакалавры, обязаны формировать компетенции, связанные с компьютерной техникой. Наличие у студентов знаний о возможностях современной компьютерной техники, разработанного программного обеспечения, а также получение необходимых компетенций по внедрению этих знаний в практическую деятельность является необходимым для дальнейшей учебы, самостоятельной учебно-исследовательской работы и последующей работы по профилю.

Для обучения студентов работе с системой MathCAD было проведено несколько занятий, задачами которых являлись:

1) познакомиться с возможностями системы при решении задач теоретической механики;

2) изучить интерфейс и команды программы;

3) научиться производить необходимые расчеты и строить графики механических величин.

Нами отмечалось, что важнейшим преимуществом применения компьютерных технологий при решении задач теоретической механики является возможность решать не только упрощенные схематические задачи, но и задачи более сложные, близкие к реальным запросам техники. Это связано с тем, что применение более точных моделей, описывающих реальные механизмы и физические явления, приводит к усложнению математического аппарата, применяемого для решения задач. Без применения компьютерных программ такие задачи часто решаются весьма приближенно, а то и вовсе остаются нерешенными. Делался вывод, что математические трудности можно преодолеть, используя разработанные системы компьютерной математики, предназначенные для автоматизации решения массовых математических задач в самых разных областях науки, техники и образования.

Перечислялись наиболее разработанные и широко используемые компьютерные математические системы (MathCAD, Maple и т.д.). Был предоставлен список литературы по данной тематике, показаны примеры выполнения задач и расчетно-графических заданий на персональном компьютере, обозначены возможности использования системы MathCAD при выполнении практически любых заданий по теоретической механике.

Следующим этапом, требующим наибольшей самостоятельности от студентов, было отыскание наиболее рационального способа решения задачи. Поэтому нами систематически предлагалось несколько вариантов решения одной и той же задачи с тем, чтобы будущие бакалавры научились самостоятельно находить новые способы решения.

Для этого этапа необходимо иметь достаточно широкий технический кругозор, поэтому у студентов формировались компетенции, связанные с самостоятельной работой с учебной и дополнительной литературой, основанные на анализе информации. Очень важно научить студентов выделять в прочитанном тексте главные структурные элементы знаний - факты, понятия, законы и теории [2].

Данная деятельность по переработке и усвоению научно-технической информации оказывает существенное влияние на содержание и структуру ответов по прочитанному. Ответы становятся более четкими, краткими и глубокими по содержанию, то есть ответами по существу.

Студентам было дано задание по выделению главных структурных элементов знаний по пройденным темам. Данная методика позволяет формировать компетенции по самостоятельному овладению основными группами понятий, законами и теориями по любому предмету.

Рассмотренный этап развития самостоятельной деятельности особенно важен при решении сложных задач. При этом нужно иметь в виду, что решение одной и той же задачи несколькими способами служит одним их методов проверки правильности решения.

После того как учащиеся освоили все виды работы, связанные с решением задач теоретической механики, предлагалось самостоятельно выполнить полное решение задачи, включая проверку и анализ полученных результатов. Самостоятельное решение задач проводилось на всех практических занятиях по теоретической механике. В конце каждого практического занятия предлагалось к следующему занятию составить собственные задачи по пройденной теме на основании выработанного алгоритма.

В заключении необходимо отметить, что предложенный комплекс мероприятий по формированию компетенций, связанных с самостоятельным решением задач, позволил повысить процент выполнения домашних задач по «Теоретической механике» студентами различных групп бакалавров на 22%.

Список литературы

*1. **Власов Ю.Л.** Предметные олимпиады как фактор самостоятельной активизации познавательной деятельности студентов / Ю.Л. Власов, Л.И. Кудина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. - С 599-602. – ISBN 978-5-4417-0161-7.*

*2. **Власов Ю.Л.** Модульное обучение студентов транспортных направлений подготовки бакалавриата по дисциплине «Теоретическая механика / Ю.Л. Власов, Л.И. Кудина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбургский гос. ун-т. –Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. - С 594-598. – ISBN 978-5-4417-0161-7*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КООРДИНАТНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ

Насыров Ш.Г.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Лекционный курс «Технологическая оснастка» сопровождается лабораторным практикумом, который способствует лучшему усвоению студентами материала, закреплению теоретических знаний, приобретению умений и формированию соответствующих компетенций, привитию навыков проведения научных исследований.

Переход на 2-х уровневое высшее образование привел к тому, что изучение значительной части фундаментальных представлений важных для понимания процессов, происходящих в системе СПИД (станок-приспособление-инструмент-деталь), обеспечение и формирование точности приспособлений, оказались «за бортом» лекционных занятий. Перенесение изучения этих разделов на самостоятельную работу не дало ожидаемых результатов, поскольку сложность материала требует углубленного изучения. Наибольшая эффективность достигается на практических и лабораторных занятиях.

Приобретение кафедрой ТММСК координатно-измерительной машины позволяет проводить исследование функциональной точности различных приспособлений и изучать возможность управления точностью. Координатно-измерительная машина (КИМ) – это устройство для измерения физических и геометрических характеристик объекта. Машина может управляться вручную оператором или автоматизировано компьютером. Измерения проводятся посредством зонда, прикрепленного к подвижной оси машины. Измерительные зонды могут быть механического, оптического, лазерного типа, дневного света и другими.

В середине XX века были разработаны полуавтоматические системы КИМ, в 70-х годах в Англии построена автоматическая КИМ под управлением ЭВМ. Типичная «мостовая» КИМ является трехосной с X, Y и Z осями. Оси ортогональны друг к другу и образуют обычную трехмерную систему координат. Каждая ось имеет свой масштаб, что определяет расположение этой оси. Машина считывает данные с сенсорного датчика, по указанию оператора или компьютера. Затем машина использует X, Y, Z координаты каждой из этих точек, чтобы определить размер и расположение. Как правило, точность измерений координатной машины порядка микрон, что составляет одну миллионную часть метра. КИМ, как правило, используется в производственном и сборочном процессе для проверки размеров деталей или проверки качества сборки в сравнении с требуемым электронным или физическим прототипом. После сбора X, Y, Z положений множества точек детали, полученные массивы данных анализируются с помощью различных регрессионных алгоритмов. Эти

данные о точках собираются с помощью зонда (измерительной головки), который управляется оператором или автоматически с помощью компьютера. КИМ может быть запрограммирована на конвейерный поточный анализ, что позволяет считать данную машину специализированной формой промышленного робота. Координатно-измерительные машины включают три основных модуля:

- основная структура, обеспечивающая базу (как правило, гранитную) для обеспечения платформы для трех осей движения;
- система зондирования;
- система сбора данных и управления, которая, как правило, состоит из контроллера, компьютера и прикладного программного обеспечения.

В мире существует немало производителей КИМ: безусловный мировой лидер в сфере многомерной метрологии это Германский концерн CARL ZEISS Industrielle Messtechnik (zeiss.de), год создания этой фирмы – 1846; Японская Nikon Metrology (nikonmetrology.com/en_EU/) - фирма созданная в 1917году, производитель оптических КИМ; Шведский концерн HEXAGON METROLOGY (hexagonmetrology.com), основанный в 1992г; Американская фирма FARO Europe (faro.com) и Канадская NDI (ndigital.com/ industrial) – специализирующиеся на портативных координатно-измерительных устройствах, а также другие менее известные фирмы.

В ОГУ на кафедре ТММСК установлена координатно-измерительная машина Wenzel XOrbit 55[1]. Предназначение этой машины:

- измерение линейных и угловых размеров,
- измерение отклонений формы и расположения поверхностей деталей различной геометрической формы.

Принцип работы состоит в координатных измерениях заданного числа точек в определенных местах поверхности детали. Результаты замеров математически обрабатываются и определяется погрешность детали. Основным блоком координатно-измерительной машины (рисунок) является прямоугольный массивный стол, изготовленный из шлифованного природного гранита. Стол закреплен на стальной сварной станине. На станине предусмотрены регулировочные винты для выравнивания рабочей поверхности стола. Для уменьшения влияния вибраций между столом и станиной размещены специальные эластомерные демпферы. На столе расположены две аэростатические направляющие. Одна из направляющих, имеющая форму призмы, является основной и закрыта кожухом, защищающим ее от внешних воздействий. Вторая направляющая является вспомогательной. По направляющим перемещается портал (ось Y), представляющий собой две литые пустотелые стойки, связанные между собой гранитной поперечиной. В одной стойке смонтирован сервопривод и два комплекта из трех аэростатических опор, поддерживающих стойку при ее перемещении. Вторая стойка поддерживается одной аэростатической опорой. Вдоль поперечины перемещаются салазки (ось X), относительно которых перемещается гранитная пиноль (ось Z). Плавный ход этих элементов при перемещении обеспечивается сервоприводами и аэростатическими направляющими.

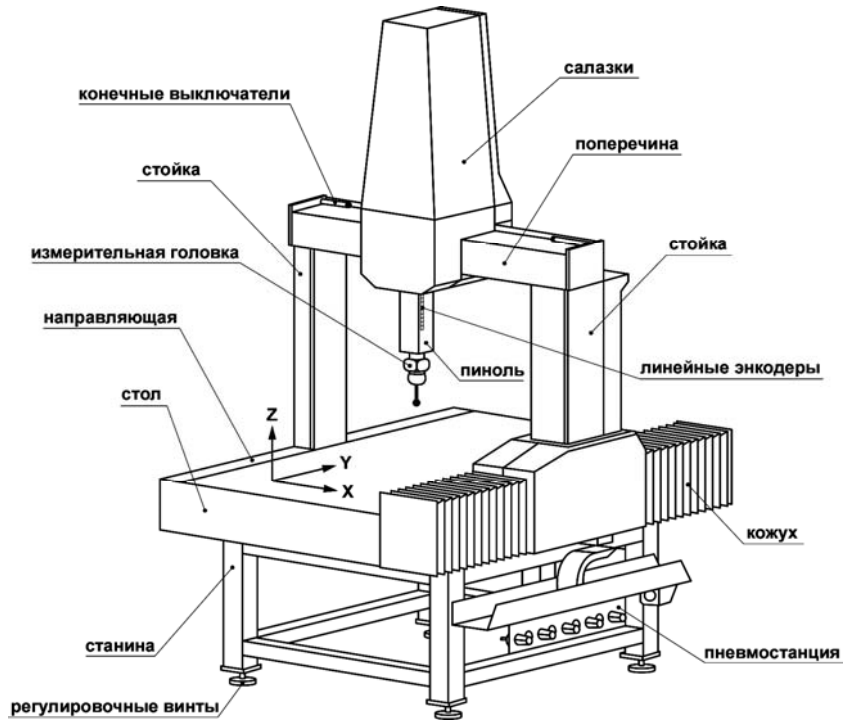


Рисунок – Конструкция координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55

Величины перемещений портала, салазок и пиноли контролируются при помощи оптических линейных энкодеров, установленных на столе, поперечине и в пиноли машины. Во избежание поломки при перемещении узлов используются конечные выключатели. На пиноли установлена измерительная система, состоящая из измерительной головки PH10T фирмы Renishaw и тактильного датчика TP200 с чувствительным элементом в виде щупа. Головка имеет возможность поворота в двух координатных плоскостях машины XOY и YOZ. В измерительной головке установлен быстросъемный датчик, который удерживается при помощи постоянного магнита. Соответствующий интерфейс обеспечивает электропитание датчика и его связь с другими компонентами измерительной системы и блоком управления машины. Управление машиной осуществляется при помощи специального контроллера WPC 2040, который позволяет перемещать узлы машины как вручную с использованием джойстика на пульте управления, так и в автоматическом программном режиме. Контроллер соединен с компьютером, оснащенным соответствующим программным обеспечением Metrosoft Quartis, которое служит для визуализации, обработки, хранения и вывода на печать результатов измерений. В ручном режиме перемещение рабочих органов КИМ производится при помощи пульта управления HT 400 джойстиком, позволяющим перемещать узлы машины по любой из трех осей. Управление рабочими органами и программой обработки результатов измерений на ПК производится с помощью компьютерной мыши.

На базе КИМ кафедрой ТММСК в настоящее время проводятся различные лабораторные и практические занятия для студентов направлений подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и 221000.62 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения при изучении дисциплин «Метрология,

стандартизация и сертификация» и «Технические измерения и приборы». Для повышения эффективности обучения по дисциплине «Технологическая оснастка» было предложено разработать комплекс практических работ с использованием КИМ для исследования влияния конструкторско-технологических факторов на эксплуатационные параметры технологической оснастки. В разрабатываемый лабораторный практикум включены исследования:

-погрешности закрепления заготовок, вызываемой винтовыми клиновыми (эксцентриковыми) и рычажными зажимами,

-влияние конструкции установочных и зажимных элементов приспособления на точность установки,

-точности установки заготовок на приспособлениях по внутренним цилиндрическим поверхностям,

-точности установки деталей в контрольных приспособлениях,

-точности наладок универсально-сборных приспособлений,

-точности методов деления в станочных приспособлениях,

-точности установки заготовок в приспособление промышленным роботом.

В начале каждой лабораторной работы представлены теоретические положения, относящиеся к данной работе, приведены конструкции применяемых установок и необходимой оснастки, а также содержание и порядок проведения работы. Проверку знаний студентов по контрольным вопросам проводит преподаватель, ведущий лабораторные работы. Каждый студент до выполнения лабораторных работ знакомится с методическими указаниями и изучает соответствующие разделы курса по рекомендованной литературе и конспекту лекций.

Введение комплекса исследований в программу дисциплин «Технологическая оснастка» и «Станочная технологическая оснастка» повышает компетентность студентов в части использования современной контрольно-измерительной техники и формирует понимание влияния различных факторов на точность изготовления деталей.

Список литературы

1. ***Каменев, С. В.*** *Изучение конструкции и программного обеспечения координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55: методические указания к практическим занятиям / С. В. Каменев, К. В. Марусич, Е. В. Перепелкина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 25 с.*

РАЗВИТИЕ ОСНОВНОЙ БАЗОВОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СПЕЦИАЛИСТА, БАКАЛАВРА, МАГИСТРА - «ЧТЕНИЕ ЧЕРТЕЖА» НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКЕ

Насыров Ш.Г.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Чтобы познакомиться с устройством какого-либо изделия, необходимо прочитать его чертеж (эскиз, схему). Это одна из базовых компетенций любого технически подготовленного человека. Чертёж — это документ, содержащий контурное изображение изделия и другие данные, необходимые как для изготовления, контроля и идентификации изделия, так и для операций с самим документом. Чертёж – один из видов конструкторских документов и, с другой стороны, - один из видов графической модели изделия.

Прочитать чертеж — это значит представить с помощью изображения объемную форму детали с разнообразными отличительными и характерными для нее особенностями, необходимо понять не только форму в целом, но и форму каждой части (детали) целого. Важно выявить ориентацию предмета (приспособления) в пространстве и расположение каждой части относительно друг друга. Без этого невозможно произвести деталирование сборочного чертежа или выполнить сборку машины.

Еще более сложным является чтение сборочных чертежей и схем. При чтении сборочного чертежа необходимо: ознакомиться с конструкцией, назначением и работой машины; разобраться во всей технической документации машины, если она имеется; ознакомиться со всеми проекциями, дополнительными или частичными видами, разрезами, сечениями и т. д.; ознакомиться по спецификации с названиями деталей и отыскать их на чертеже, начиная с первого номера, и разобраться в их форме, назначении, взаимной связи и т. д.

Чтобы представить форму какой-либо детали, обозначенной на сборочном чертеже, необходимо отыскать её во всех проекциях и зрительно обойти по наружному контуру все принадлежащие ей элементы.

Сложившийся, мысленно представленный образ объекта изучения, необходимо поэлементно сравнить с чертежом для проверки правильности прочтения.

Навыки беглого чтения чертежей приобретаются в процессе систематического и настойчивого выполнения упражнений, в разборе детальных и сборочных чертежей в порядке возрастающей их сложности, а также путём изучения стандартов „Чертежи в машиностроении".

Навыки чтения чертежей позволяют грамотно и качественно изготавливать всевозможные детали, собирать из них узлы, затем механизмы и машины, модели и многое другое

При большом навыке в чтении чертежей этот процесс может быть настолько быстрым, что опытный рабочий, технолог, конструктор или другой ИТР с первого взгляда получает достаточно полное представление о форме

детали или изделия. При определенных навыках появляется возможность проверить правильность и откорректировать ошибки чертежей и схем.

Важная особенность документации, выполненной графическим языком, заключается в том, что на нем можно, зрительно охватив все изображения (начиная от главного), быстро уяснить форму предмета в целом. Кроме того, по чертежу легко установить, величину того или иного размера, к какому элементу он относится, какого класса точности детали, какая шероховатость поверхностей, какие допустимые отклонения формы и расположения поверхностей. Благодаря единому стилю и определенной системе оформления чертежей легко также уяснить все требования, предъявляемые к готовому изделию, и принять решение о наиболее целесообразном технологическом процессе его изготовления.

Именно поэтому большинство профессиональных компетенций и бакалавра, и магистра, и специалиста основаны на безусловном умении читать чертежи. В этом смысле эти навыки и умение являются прокомпетенцией.

Однако практика показывает, что часть студентов не могут представить конструкции, например, приспособлений, другой технологической оснастки, их особенности по плоским изображениям (сборочным чертежам, схемам). Причем отсутствие этих знаний и умений тщательно скрывается.

Не мало времени и настойчивости необходимо, чтобы выявить отсутствие этих навыков. Некоторое количество таких студентов «просачивается» до выпускного курса. Тяжкий труд по доведению умения студентами читать чертеж до приемлемого, руководство разработкой конструкций станочных узлов и технологической оснастки ложится на плечи руководителей выпускных работ.

Необходимо отметить, что переход на оформление чертежей с помощью графических пакетов компьютерных программ, особенно оформление 3D - изображений несколько снижает драматизм положения.

Но появилась новая проблема – неумение или нежелание эскизировать объект или его часть, анализировать и упрощать конструкцию, составлять принципиальные схемы. Это говорит о слабых навыках, не позволяющих свободно обращаться, комбинировать представления об объекте, в большинстве случаев из-за пробела в процессе обучения, приведшие к не сформированности конструкторского воображения, что также отрицательно сказывается на качестве выполненной работы. Естественно, в результате такого обучения профессиональная пригодность выпускника под большим вопросом.

Для устранения проблем с освоением основных конструкторских компетенций и оказания практической помощи студентам, своевременно не получившим необходимые знания и умения, на кафедре ТММСК разработана практическая работа «Чтение чертежей и эскизов приспособлений».

Основные цели данной работы:

1. Обучающая - закрепление знаний и умений чтения чертежей и схем приспособлений, формирование необходимых навыков.

2. Развивающая - приобретение навыков в чтении сборочных чертежей технологической оснастки, умение анализировать и применять ранее полученные знания.

3. Воспитательная - формирование настойчивости в процессе изучения профессии, предмета, воспитание уверенности обучающихся в возможности приобретения необходимых навыков и знаний, необходимых в процессе разработки конструкции приспособления для конкретных деталей.

Тип занятия: комбинированное комплексное применение знаний, умений и навыков.

Вид занятия: обобщающее повторение, объяснение и устранение пробелов в знаниях, использование компьютерных демонстрационных средств.

Методы обучения: диалогический наглядно-демонстрационный метод.

Материально-техническое оснащение: персональный компьютер, проектор, раздаточный материал.

Программное обеспечение: Windows XP, Microsoft Office 2003-07.

Представляемая работа включает необходимые теоретические положения и рекомендации по этапам работы, а также контрольные вопросы.

Работа предназначена для закрепления знаний по курсам: «Технологическая оснастка» и «Станочная технологическая оснастка» для студентов обучающихся по направлению подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»:

- для практического анализа конструкций станочных и контрольных приспособлений,
- для получения навыков выявления функционального назначения элементов, деталей, узлов;
- для выявления преимуществ и недостатков, возможности совершенствования конструкций в различных производственных условиях,
- для обучения методам описания работы.

Представленное методическое пособие может использоваться студентами всех форм обучения, а также для самостоятельного изучения. Материал практической работы представлен в двух разделах. В первом – приведены чертежи и схемы из альбомов по проектированию станочных и контрольных приспособлений [1,2,3 и др.]. Пояснительный текст не приводится. Не приводится и спецификация, т.е. названия деталей (по номерам на чертежах). В оригиналах чертежей не обозначены узлы, поэтому их обозначение добавлены на чертеж – они оформлены окружностями, охватывающими узлы и детали с буквами на выносных полках. Заданный чертеж или схему первого раздела следует проанализировать и письменно ответить на типовые вопросы:

1. Изучите и опишите письменно, представленную схему приспособления.
2. Выделите и запишите названия основных узлов и элементов, обозначенные цифрами.
3. Запишите назначение элементов (по присвоенным им номерам).
4. Проведите анализ конструкции обрабатываемой детали. Оформите реализованную схему базирования.

5.Определите поверхности детали, которые могут быть обработаны в данном приспособлении.

6.Какие инструменты необходимы для выполнения предыдущего пункта?

7.На каком станке возможно использование приспособления?

8.Опишите, с указанием позиций детали, как работает приспособление.

9.Обоснуйте возможность применения приспособления на универсальных или многоцелевых станках.

10.По каждому чертежу первой части к номерам деталей следует дать название.

11.К каждому буквенному обозначению узлов требуется написать их функциональное назначение.

12.Кроме типовых вопросов, к конкретным чертежам и схемам приводятся индивидуальные вопросы, связанные с конкретной конструкцией.

Во втором разделе приводится копия подписей к чертежам и описание работы приспособлений, а также схема базирования деталей.

Материал альбома может использоваться как для обучения, так и для контрольного опроса студента. При обучении самые сложные чертежи демонстрируются на экран, отвечает кто-то из студентов, по ходу ответа корректируются неточности, формируется методика изучения чертежа, обсуждаются сложные моменты, анализируется причина допущенных ошибок. В ходе контрольного опроса студент на каждый вопрос оформляет ответ на листе бумаги. Ответы сравниваются с приведенными названиями деталей (спецификацией) к чертежам во втором разделе. В том числе сравниваются схемы базирования - из альбома и вариант студента, оценивается по 5-ти балльной шкале правильность ответов (по сути). Общее количество чертежей - более 150, в том числе более трети - контрольные приспособления. В ходе занятия проводится разбор нескольких чертежей в групповом режиме и несколько индивидуальных заданий. Задания представляются в бумажном (раздаточный материал) или электронном варианте. Так как объем практической работы более 180 страниц, пособие оформлено в электронном виде в PDF-файле. Это позволяет решить проблему доступности материала и его копирования.

Первые пробные занятия показали необходимость такого рода пособия для обучения чтению чертежей, особенно сборочных, и устранения проблемы «скрытого» неумения читать чертежи, изучения конструкций приспособлений.

Список источников литературы

1. Альбом по проектированию приспособлений: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов /Б.М. Базров, А.И. Сорокин, В.А. Губарь и др. – М: Машиностроение, 1991. – 121 с.

2. Альбом. Станочные приспособления: А.Г. Схиртладзе, А.И. Матвеев, Ю.В. Новиков, Г.И. Рогозин. [Электронный ресурс]. - Тверской ГТУ, 1999. http://www.msun.ru/vector/Arhiv/Albom/Albom_1.htm

3. Альбом контрольно-измерительных приспособлений: Учебное пособие для вузов/ Ю.С. Степанов, Б.И. Афонасьев, А.Г. Схиртладзе, А.Е. Щукин, А.С. Ямников. /Под общ. ред. Ю.С. Степанова. – М. Машиностроение, 1998. – 184 с. ISBN 5-217-02885-8.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ СТАТИЧЕСКИХ И ПОВТОРНО-СТАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Остер К.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Для оценки качественных свойств и количественных значений параметров изделий на стадиях разработки, производства и эксплуатации широко используются различные виды испытаний на воздействие механических, климатических, биологических, радиационных и других внешних факторов в лабораторных условиях [1].

При производстве летательного аппарата для определения ресурса летательных аппаратов необходимо проведение статических и повторно-статических испытаний отдельных узлов и агрегатов планера. В условиях серийного производства объем испытаний довольно значителен и трудоемок, что вызывает необходимость разработки автоматизированного испытательного оборудования (стенда) и методики проведения испытаний, обеспечивающих достоверные результаты [2].

Испытаниям подвергаются крыло, фюзеляж, шасси, лыжное шасси, держатель авиационных подвешиваемых изделий, детали силового каркаса, соединительные узлы и т.п.

Для обеспечения выполнения точных заданий усилий на объект испытаний, для создания вертикальных, боковых, осевых, крутящих моментов было рассмотрено применение электромеханических силовозбудителей, вместо гидравлических [3].

В случае применения электроцилиндров легче решаются задачи управления усилием и позиционирования. Поскольку работать приходится с электрическим напряжением, а не с жидкостями, значительно упрощается программирование профиля нагрузки. Расходы на обеспечение электроэнергией у гидравлических силовозбудителей также оказываются выше, чем у электромеханических. КПД электроцилиндров более 85%, а потребляемый ток изменяется пропорционально развиваемой нагрузке. Кроме того, при отсутствии изменения нагрузки потребление можно свести до минимума за счет использования электромагнитного тормоза, удерживающего заданное усилие в требуемом положении.

Описание стенда

На рис. 1 показана примерная структурная схема системы нагружения, которая содержит:

1 – электроцилиндры;
2 – находятся тензорезисторные S-образные датчики сжатия-растяжения;
3 – шкафы коммутационные;
4 – шкафы управления;
5 – частотный преобразователь;
6 – стойка сбора, обработки и хранения информации;
7 – рабочее место оператора с промышленным компьютером.

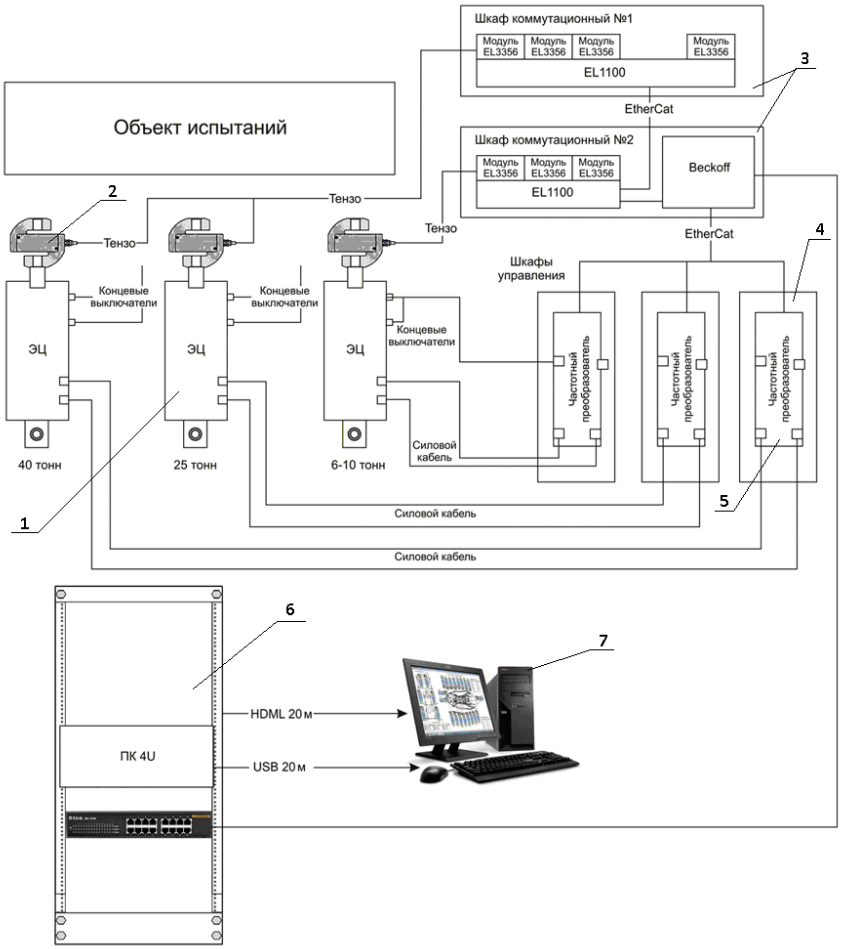


Рис. 1. Структурная схема системы нагружения (ориентировочная)

Система нагружения стенда статических испытаний обеспечивает задаваемое программой испытаний силовое воздействие на конструкцию испытываемого объекта, контроль и управление процессом нагружения, контроль параметров нагружения и передачу их значений в измерительную систему.

Не считая точек крепления конструкции объекта испытаний, система нагружения обеспечивает силовое воздействие на объект, создавая в соответствии с программой растягивающие, сжимающие, изгибающие или крутящие усилия, воспроизводящие нагрузки от веса изделия, аэродинамические, инерционные и д.р.

Структурно система нагружения разделяется на элементы нагружения объекта испытаний и подсистему управления нагружением. Элементы нагружения – электроцилиндры различного номинала. Подсистема управления нагружением включает в себя:

- частотные преобразователи;
- процессорный и измерительные модули на базе сети реального времени EtherCAT;
- тензорезисторные S-образные датчики сжатия-растяжения;
- промышленный компьютер и сетевое оборудование;

- ПО настройки режимов и контроля управления нагрузкой.

В соответствии с программой испытаний изделия параметры нагружения вводятся в ПО, установленное на управляющем компьютере. Информация о величине усилий, которые должен создать каждый электроцилиндр, по Ethernet передаются в процессорный модуль. Процессорный модуль по сети EtherCAT передаёт команды управления электроцилиндрами на частотные преобразователи. Каждый частотный преобразователь формирует питающее напряжение для подключенного к нему электроцилиндра.

В начале цепи обратной связи системы нагружения находятся тензорезисторные S-образные датчики сжатия-растяжения, установленные между штоком электроцилиндра и объектом испытаний. Возникающее на них напряжение, пропорциональное приложенному усилию, поступает на входы модуля ввода/вывода, где сигнал обрабатывается и передаётся в процессорный модуль и далее на частотные преобразователи. Информация о реальной величине усилий на штоках электроцилиндров позволяет обеспечить высокую точность нагружения.

На корпусах электроцилиндров установлены концевые выключатели, определяющие границы перемещения штоков. Концевые выключатели подключены к схемам управления сервомоторами, и обеспечивают отключение питания электроцилиндра при достижении предельных положений штоков.

На дверцы шкафов управления выведены панели ручного управления положениями штоков электроцилиндров, необходимые для начальной установки штоков при монтаже элементов нагружения.

Шкафы управления содержат [3]:

- частотные преобразователи;
- силовые шины питания и электрическую обвязку (дроссели, реле, автоматы, моторные приводы, разъединители с предохранителями и т. д.) для стабильной работы частотных преобразователей;
- блок автоматических выключателей для коммутации и защиты цепей системы нагружения;
- панели ручного управления и индикации;
- вентиляторы охлаждения.

Система измерения, сбора и обработки информации

Система измерений стенда статических и повторно-статических испытаний предназначена для измерения и регистрации различных параметров в процессе проведения испытаний [3]:

- параметров статического нагружения объекта испытаний, в том числе прикладываемых усилий;
- деформаций и перемещений нагружаемых узлов и деталей;
- механических напряжений элементов конструкции и деталей объекта испытаний.

Структурно данная система представлена на рисунках 2 и 3.

Система измерений стенда осуществляет автоматизированный сбор, регистрацию, обработку и визуальное представление данных. Измерение относительного напряжения тензорезисторов по полумостовой и мостовой

схемам должно осуществляться с пределом основной приведённой погрешности ±0,05 %. Погрешность измерения перемещений не должна превышать ±0,3 % от измеряемой величины. Диапазон измерения перемещений указывается и подбирается в зависимости от предполагаемых перемещений испытываемой конструкции и может составлять от 1 мм до 500 мм.

В ходе измерений предусматривается возможность наблюдения значений измеряемых параметров в реальном масштабе времени на рабочих местах операторов.

При математической обработке имеется возможность расчёта нормальных и касательных напряжений по показаниям как одиночных тензорезисторов, так и тензорозеток (двух- или трёхэлементных). Выдача данных производится в табличной или графической форме. Возможно проведение линейного сглаживания и аппроксимации эмпирических данных по каждому измерительному каналу. [3]

Система измерений стенда включает:

- подсистему измерения напряжений и деформаций;
- подсистему измерения усилий, прикладываемых к объекту испытаний.

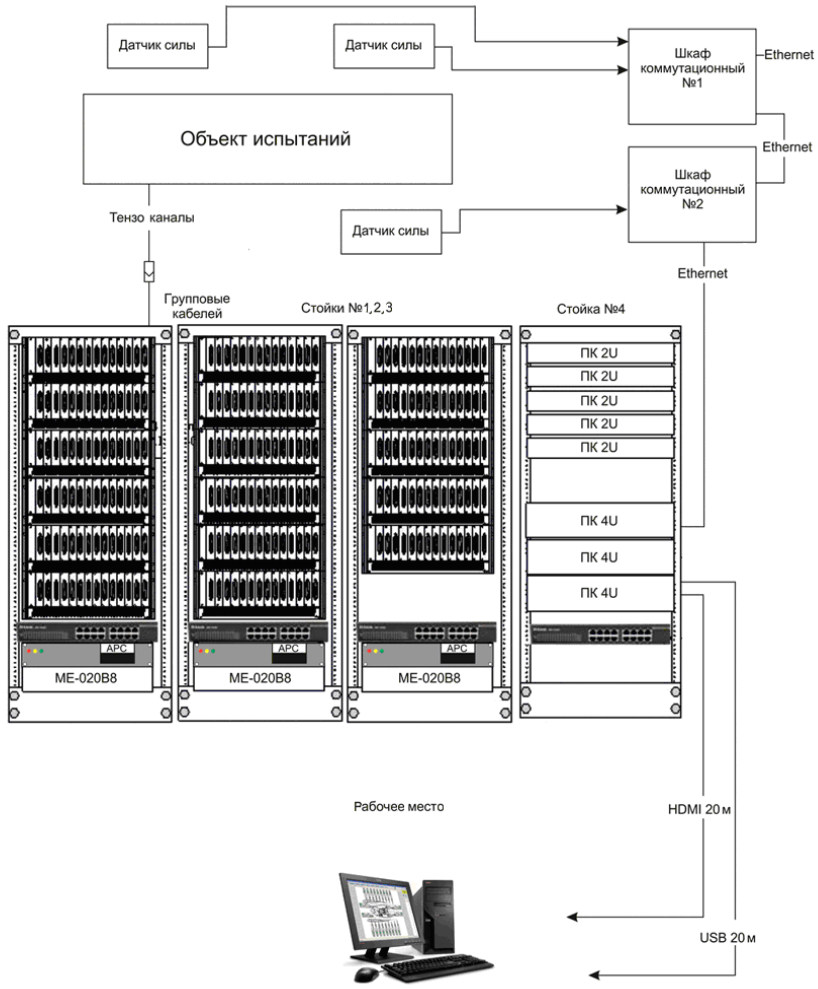


Рис. 2. Структурная схема системы измерений

Напряжения тензодатчиков по групповым кабелям поступают на входы измерительных модулей типа MR-212, входящих в состав 16-ти многоканальных измерительных комплексов MIC-236. Часть кабельных каналов и слотов комплексов MIC-236 задействована под модули MR-114, MR-114C1, MR-405 и MR-406, которые используются в технологических целях специалистами-изготовителями системы измерений при её настройке и эксплуатации.

Комплексы MIC-236 установлены в приборные стойки. В этих же стойках размещены модули синхронизации ME-020B8, обеспечивающие синхронность работы всех измерительных модулей и комплексов, установленных в стойку.

Также в приборную стойку установлены промышленные компьютеры, задействованные в системе управления нагружением стенда, в системе сбора данных, а также для обработки и отображения измерительной информации на рабочих местах операторов.

В каждой стойке установлены сетевые коммутаторы, объединяющие все устройства системы управления нагружением и системы измерения в локальную сеть, а также обеспечивающие передачу информации в локальную сеть предприятия.

Автоматизированные рабочие места операторов системы находятся на расстоянии 20 м от измерительного оборудования в специально оборудованном помещении. Управление станциями сбора данных осуществляется с рабочих мест операторов посредством активных удлинителей шины USB.

Для управления системой измерений стенда используется программное обеспечение Recorder, дополненный, обеспечивающим работу отдельных устройств системы измерений, программный модуль «Тензо» (ПО определения характеристик жёсткости конструкции).

Обработка полученных в ходе испытаний данных производится средствами пакета обработки сигналов WinПОС Professional.

Всё программное обеспечение систем управления нагружением, измерений и обработки данных настраивается для обеспечения типовых процессов испытаний авиационных двигателей.

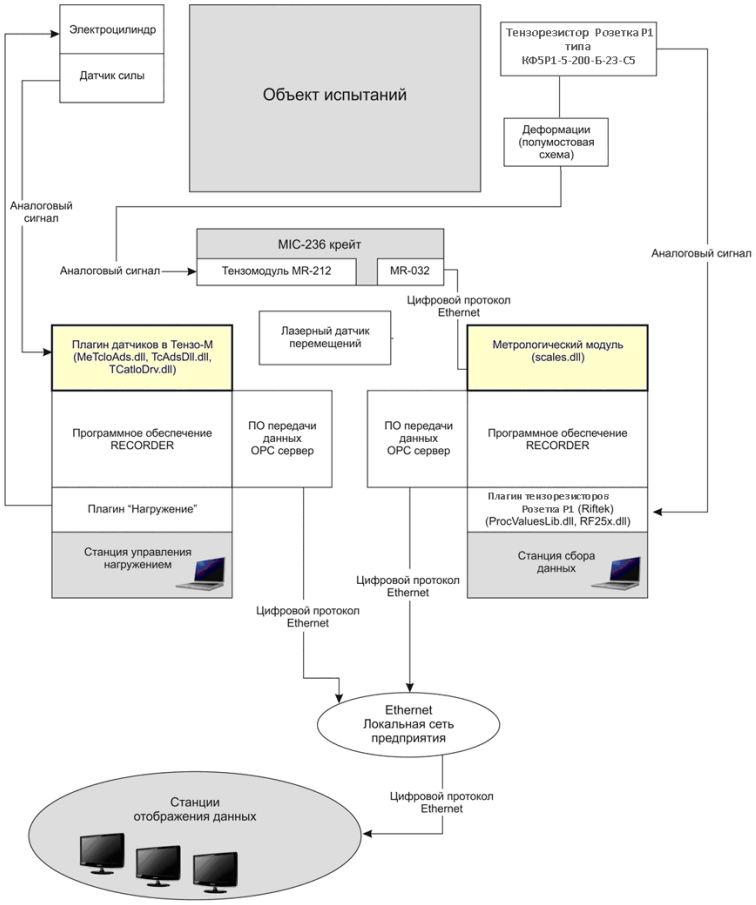


Рис. 3. Структурная схема потоков информации в системе измерений

Методика проведения.

Объект испытаний устанавливается на испытательный стенд согласно требований программы испытаний и в соответствии со схемами испытаний. Согласно этих же схем устанавливаются в местах приложения нагрузки электроцилиндры. Задается начальное положение штоков электроцилиндров. Запускается ПО на рабочих местах для анализа и проверки правильности задействованного оборудования.

При статических и повторно-статических испытаниях на объект испытаний создается нагрузка равная 10% от испытательной для проверки и корректировки выбранной схемы испытаний.

В случае статических испытаний нагрузка к объекту испытаний прикладывается ступенями по 7 – 10% до 67% и выдерживается при этой нагрузке в течение 3 минут. Данная нагрузка является эксплуатационной и здесь проверяется жесткость конструкции при имитации обычных условий эксплуатации.

Далее нагрузка ступенями по 3 – 5% доводится до 100% и выдерживается в течение 1 минуты. Данная нагрузка является расчетной и здесь проверяются конструктивные особенности испытываемого изделия. Далее в зависимости от требований программы испытаний прикладываемая нагрузка увеличивается до нагрузки, при которой объект начинает разрушатся, для того, чтобы определить

запас прочности конструкции.

В случае повторно-статических испытаний нагружение объекта испытаний в пределах одного цикла начинать с нуля, равномерно увеличивая все нагрузки до требуемых значений. После достижения требуемых значений нагрузок производить разгружение объекта испытаний, равномерно уменьшая все нагрузки до нуля. Неравномерность нагружения и разгружения объекта испытаний не должна превышать 10%.

Скорость нагружения и разгружения объекта испытаний должна быть в пределах от 1,6 до 100% эксплуатационной нагрузки в секунду, при этом частота нагружения должна быть в пределах от 1 до 15 циклов в минуту. Форма цикла (зависимость величины нагрузки от времени) должна соответствовать требованиям к частоте и скорости нагружения.

Обработка, анализ и оценка результатов испытаний

Результаты статических и повторно-статических испытаний оценивать методом визуального осмотра разгруженного объекта испытаний с целью выявления разрушений, остаточных деформаций, изменение формы объекта испытаний и нарушений контровки резьбовых соединений, нарушения в стыковых соединениях, демонтажем и монтажом съемных элементов, а в некоторых случаях и проверками на работоспособность при помощи технологических пультов.

Критерием достаточности статических и повторно-статических испытаний считается получение положительных результатов в полном объеме при анализе графических изображений и по анализу деформаций объекта испытаний.

Выводы.

Настоящая методика статических и повторно-статических испытаний является обобщенной и унифицированной и предназначена для проведения статических и повторно-статических испытаний изделий авиационных конструкций на стенде повторно-статических испытаний с применением автоматизированного процесса управления и регулирования нагрузок, прилагаемых к изделию.

Список литературы

1. ***Александровская, Л.Н.*** *Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем / Л.Н. Александровская, В.И. Круглов, А.Г. Кузнецов и др.: Учеб. пособие. – М.: Логос, 2003. – 736 с.: ил. ISBN 5-94010-145-3.*

2. ***Соснин, О.М.*** *Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.М. Соснин. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с. — ISBN 978-5-7695-3623-6.*

3. ***Шандров, Б.В.*** *Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 368 с. — ISBN 978-5-7695-3624-3.*

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Перепёлкина Е.В., Марусич К.В., Каменев С.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Важнейшую роль в обеспечении качества и конкурентоспособности высокотехнологичной машиностроительной продукции играет контрольно-измерительная техника, где особое место занимают средства измерения и контроля геометрических параметров деталей и узлов машин, знание которых выступает неотъемлемой составляющей профессиональной подготовки современного инженера. Поэтому необходимо стремиться, чтобы в процессе всего обучения студенты технического профиля при освоении дисциплин учебного плана приобретали соответствующие знания и навыки, связанные с проведением различных технических измерений, особенно при выполнении лабораторных и практических работ.

В настоящее время в Оренбургском государственном университете на кафедре технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов метрологическая подготовка студентов в области современной измерительной техники осуществляется на базе координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55. Данная подготовка реализуется в рамках проведения лабораторных и практических занятий для студентов направлений подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и 221000.62 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения при изучении дисциплин «Метрология, стандартизация и сертификация» и «Технические измерения и приборы».

Координатно-измерительная машина Wenzel XOrbit 55 предназначена для измерения линейных и угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей различной геометрической формы, используемых в различных отраслях машиностроения. Работа машины основана на координатных измерениях, т.е. поочередном измерении координат некоторого числа точек на поверхности детали и последующей их математической обработки для определения погрешностей нормируемых геометрических параметров.

Основой координатно-измерительной машины (рисунок 1) является прямоугольный массивный стол, изготовленный из шлифованного природного гранита. Стол закреплен на стальной сварной станине, на которой предусмотрены регулировочные винты для выравнивания рабочей поверхности стола. Для уменьшения влияния вибраций, которые могут передаваться машине извне через фундамент, между столом и станиной размещены специальные эластомерные демпферы. На столе находятся две аэростатические направляющие, выполненные за одно целое со столом.

Одна из направляющих, имеющая призматическую форму, является основной и закрыта кожухом, защищающим ее от внешних воздействий.

Вторая направляющая является вспомогательной и фактически представляет собой просто участок рабочей поверхности стола. По направляющим перемещается портал (ось Y), представляющий собой две литые пустотелые стойки, связанные между собой гранитной поперечиной. В стойке, перемещающейся по призматической направляющей, смонтирован сервопривод и два комплекта из трех аэростатических опор, поддерживающих стойку при ее перемещении. Вторая стойка при ее перемещении поддерживается одной аэростатической опорой, установленной в этой стойке.

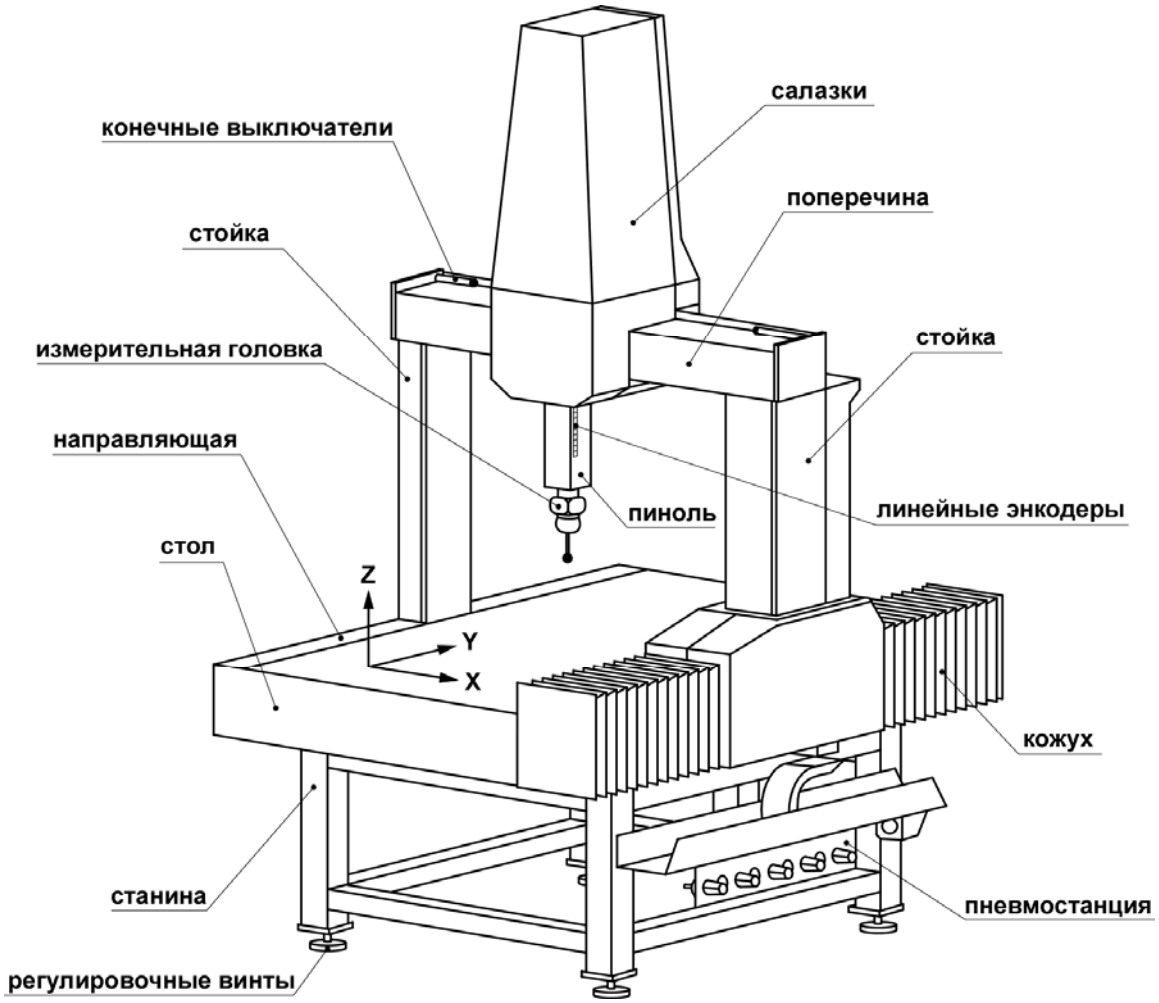


Рисунок 1 – Конструкция координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55

Вдоль поперечины перемещаются салазки (ось X), относительно которых перемещается гранитная пиноль (ось Z). Плавный ход этих элементов при перемещении так же обеспечивается сервоприводами и аэростатическими направляющими. Для того чтобы предотвратить заклинивание пиноли используется пневматический противовес на основе пневмоцилиндра с высокоточным регулятором давления. Пневмоцилиндр и сервоприводы закрыты защитным металлическим кожухом, установленным на салазках машины. Величины перемещений портала, салазок и пиноли контролируются при помощи оптических линейных энкодеров, соответственно установленных на столе, поперечине и пиноли машины. Во избежание поломки машины при

перемещении ее подвижных узлов используются конечные выключатели, ограничивающие величины этих перемещений.

На пиноли установлена измерительная система, состоящая из измерительной головки PH10T фирмы Renishaw и тактильного датчика TP200 с чувствительным элементом в виде щупа (объемная погрешность измерения (2,3 + L/300 мм) мкм). Головка имеет возможность поворота в двух координатных плоскостях машины, а именно в плоскостях XOY и YOZ. Датчик, установленный в головке является быстросъемным и удерживается при помощи постоянного магнита. Соответствующий интерфейс обеспечивает электропитание датчика и его связь с другими компонентами измерительной системы и блоком управления машины.

Для обеспечения нормальной работы аэростатических направляющих и противовеса пиноли служит пневмостанция, смонтированная на станине машины. Она состоит из главного распределительного клапана, в который компрессором нагнетается сжатый воздух, системы манометров и предохранительных клапанов, контроллера давления, а также системы очистки и поддержания постоянного давления сжатого воздуха. Данная система, в свою очередь, состоит из двух фильтров (грубой и тонкой очистки), предохранительного клапана и манометра.

Управление машиной осуществляется при помощи специального контроллера WPC 2040, который позволяет перемещать узла машины как вручную с использованием джойстика на пульте управления, так и в автоматическом программном режиме. Контроллер соединен с компьютером, оснащенным соответствующим программным обеспечением Metrosoft Quartis, которое служит для визуализации, обработки, хранения и вывода на печать результатов измерений.

При работе машины в ручном режиме перемещение ее рабочих органов производится при помощи пульта управления HT 400 (рисунок 2). Для этой цели на пульте установлен джойстик, позволяющий плавно перемещать узлы машины по любой из трех доступных осей. Наряду с управлением рабочими органами по осям, пульт управления через джойстик можно использовать как обычную компьютерную мышь, и с ее помощью управлять программой обработки результатов измерений, если эта функция активирована на персональном компьютере.

Основные элементы управления, доступные на пульте, представлены: кнопкой аварийного выключения, джойстиком, поворотной ручкой регулировки скорости и пленочной клавиатурой.

Кнопка аварийного выключения служит для выключения приводов рабочих органов машины по осям в аварийных ситуациях. При ее нажатии все перемещения немедленно останавливаются, и питающее напряжение сервоприводов отключается. Аварийный выключатель действует также и во время выполнения программы ЧПУ.

Джойстик в зависимости от включенного режима работы может выполнять следующие функции:

- перемещать рабочие органы машины по активным осям координат;

- перемещать указатель мыши на мониторе в окне Metrosoft Quartis.

При использовании джойстика для перемещения органов машины его отклонение вверх (в соответствии с рисунком 2) приводит к перемещению портала в положительном направлении оси Y, отклонение вправо – к перемещению салазок в положительном направлении оси X, вращение по часовой стрелке – к перемещению пиноли в отрицательном направлении оси Z.

Поворотная ручка регулировки скорости позволяет изменять возможную скорость перемещения рабочих органов от 0 (крайнее левое положение) до 100 % (крайнее правое положение).

Рисунок 2 – Пуль управления НТ 400

Клавиатура содержит 18 клавиш, обозначенных порядковыми номерами на рисунке 1.2, каждая из которых выполняет определенную функцию.

Клавиша 1 дублирует левую кнопку мыши (даже при включенном управлении перемещением органов машины по осям);

Клавиша 2 дублирует правую кнопку мыши (даже при включенном управлении перемещением органов машины по осям);

Клавиша 3 представляет собой сенсорный переключатель, при помощи которого можно изменять ориентацию пульта управления относительно трехкоординатной измерительной машины в зависимости от места нахождения оператора. При каждом нажатии на переключатель направление ориентации изменяется на 90° по часовой стрелке. Индикация текущего положения пульта управления относительно машины осуществляется при помощи четырех светодиодов в углах клавиши (рисунок 3).

Клавиши 4 и 6 предназначены для включения/выключения управления рабочими органами по осям. При включенном управлении осей (горит светодиод JOY) можно активировать и деактивировать отдельные оси с помощью клавиши активации (X, Y, или Z).

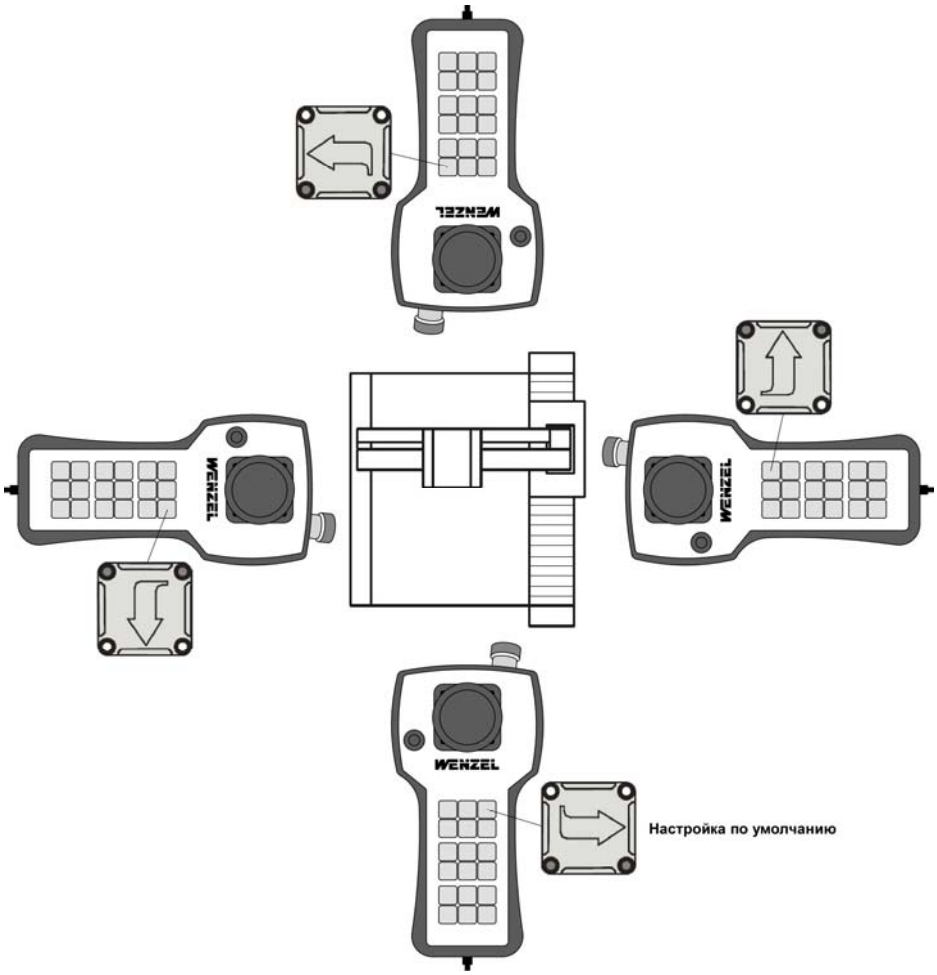


Рисунок 3 – Ориентация пульта управления и индикатор ориентации

Клавиша 5 является клавишей переключения регистра (клавиша Shift). При одновременном нажатии с ней какой-либо функциональной клавиши пульта включается альтернативная функция этой клавиши. Кроме того,

использование сочетания этой клавиши с одной из клавиш активации осей (X, Y, или Z) включает тормоз соответствующей оси.

Клавиши 7, 8 и 9

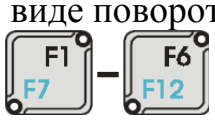
служат для активации либо деактивации осей X, Y и Z соответственно. Когда ось находится в активном состоянии, в верхнем правом углу соответствующей клавиши горит оранжевый светодиод, погашенный в ее неактивном состоянии. При неактивной оси перемещение рабочего органа машины по этой оси невозможно.

Клавиша 10 используется для переключения скорости перемещения рабочих органов (быстро/медленно). При включении увеличенной скорости перемещения на клавише горит светодиод рядом с изображением зайца. При замедленной скорости (20% от увеличенной скорости) перемещения горит светодиод рядом с изображением черепахи.

Клавиша 11 включает питающее напряжение сервоприводов машины.

Клавиша 12

активирует ось C машины при наличии дополнительной опции в виде поворотного стола.

Клавиши 13-18 

выполняют функции, зависящие от используемого программного обеспечения системы измерений. С помощью этих клавиш можно активировать функции, предварительно назначенные им в программном обеспечении.

Приведенные данные показывают, что координатно-измерительная машина является сложным техническим устройством, полноценное освоение которого невозможно без наличия соответствующего методического обеспечения учебного процесса. В связи с этим в рамках проекта «Совершенствование подготовки кадров для приоритетных направлений развития экономики Оренбургской области на основе кластерной модели» были разработаны методические рекомендации по подготовке к эксплуатации и практическому использованию координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55 для измерения линейных и угловых размеров деталей в ручном режиме работы [1-2]. Целью этих рекомендаций является приобретение студентами знаний об особенностях применения современной координатно-измерительной техники и развитие у них практических навыков в области технических измерений с использованием машины указанной модели.

В процессе обучения у студентов формируется ряд общекультурных и профессиональных компетенций, таких как, например:

- способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности;
- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

- способность участвовать в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- способность участвовать в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;
- способность принимать участие в оценке уровня брака машиностроительной продукции и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;
- способность осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции;
- способность выполнять работу по определению соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации;
- способность выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику.

В дальнейшем сформированные знания, навыки и компетенции помогут будущим выпускникам свободно адаптироваться на современном производстве, где уже используется современная координатно-измерительная техника.

Список литературы

1. ***Каменев, С. В.*** *Изучение конструкции и программного обеспечения координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55: методические указания к практическим занятиям / С. В. Каменев, К. В. Марусич, Е. В. Перепелкина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 25 с.*

2. ***Каменев, С. В.*** *Измерения на координатно-измерительной машине Wenzel XOrbit 55: методические указания к практическим занятиям / С. В. Каменев, К. В. Марусич, Е. В. Перепелкина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 40 с.*

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИМВОЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ДОКУМЕНТАХ LATEX НА ОСНОВЕ MAXIMA

Полищук Ю.В., Пономарев Д.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Среди математического программного обеспечения, используемого для аналитических (символьных) вычислений, наиболее широко известны коммерческие программы MathCAD, Maple, Mathematica. Но существуют и бесплатные свободно распространяемые программные продукты, такие как система компьютерной алгебры Maxima.

Maxima - мощный инструмент для ученого, преподавателя, аспиранта или студента, позволяющий автоматизировать наиболее рутинную и требующую повышенного внимания часть работы, оперирующий при этом аналитической записью данных, т.е. фактически математическими формулами [1]. Проект Maxima получил свое начало в конце 60-х годов в Массачусетском Технологическом институте и продолжает активно развиваться в настоящий момент силами добровольцев. Важной функциональной особенностью данной среды является возможность сохранения результата в формате LaTeX.

Настольная издательская система LaTeX характеризуется высокой стабильностью работы и отличным аппаратом набора математических формул, который считается лучшим среди издательских систем [2,3].

Рассмотренные выше программные средства получили широкое применение в научных разработках и востребованы в системе высшего профессионального образования, в том числе по причине отсутствия денежных затрат на их использование.

Комплексное использование рассмотренных программ является, несомненно, актуальной задачей, которая включает, например, возможность интеграции вычисляемых выражений, оформленных с помощью Maxima в документацию формата LaTeX.

Не будем останавливаться на комплексном описании возможностей данной связки, а рассмотрим конкретный пример.

Для демонстрации работы примера потребуются два дистрибутива MikTex 2.9 Portable и X-Maxima 5.28.0 Portable. В папке с файлом документа LaTeX необходимо разместить командный файл (cas.bat) следующего содержания:

```
echo off
set PATH=%PATH%;"C:\Program Files\Maxima-5.31.2\bin"
maxima --very-quiet -r %1 > result.tex
```

В рассмотренном файле необходимо указать полный путь до запускаемых файлов дистрибутива Maxima.

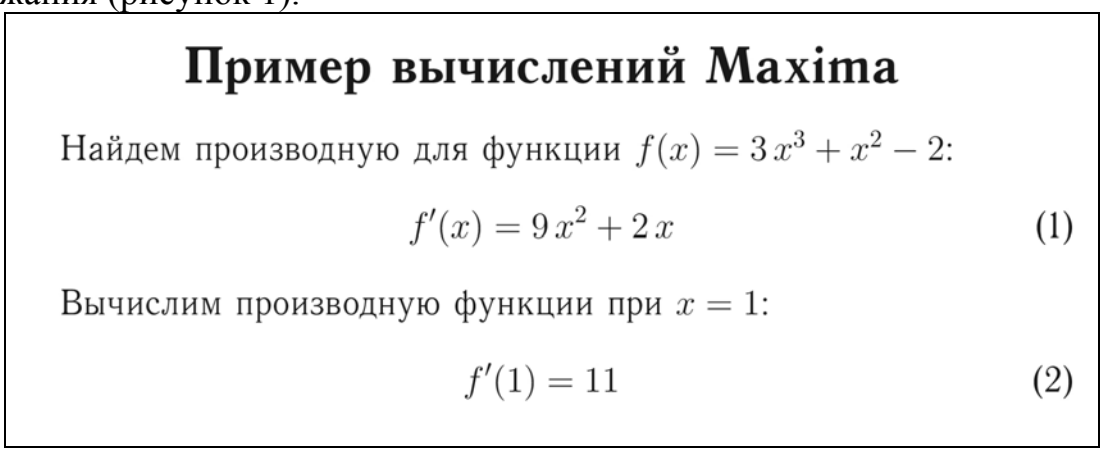
В момент компиляции документа портативная Maxima должна быть запущена. Исходный код документа LaTeX с вычисляемыми выражениями Maxima будет иметь следующий вид:

```
\documentclass[14pt]{extarticle}
\usepackage[cp1251]{inputenc}
```

```
\usepackage{mathtext}
\usepackage[T2A]{fontenc}
\usepackage{pscyr}
\usepackage[english,russian]{babel}
\DeclareSymbolFont{T2Aletters}{T2A}{cmr}{m}{it}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{catchfile}
\def\f{3*x^3+x^2-2}
\def\x{1}
\begin{document}
\selectlanguage{english}
\immediate\write18{cas "f:\f\string$ tex(f)\string$"}
\CatchFileDef\fun{result}{\catcode`\$=9}
\immediate\write18{cas "tex(diff(\f, x))\string$"}
\CatchFileDef\prf{result}{\catcode`\$=9}
\immediate\write18{cas "tex(diff(\f, x))\string$"}
\CatchFileDef\prf{result}{\catcode`\$=9}
\immediate\write18{cas "f:diff(\f, x)\string$
tex(ev(f,x=\x))\string$"}
\CatchFileDef\res{result}{\catcode`\$=9}
\selectlanguage{russian}
\centerline{\Large\textbf{Пример вычислений Maxima}}
\vspace{14pt}
Найдем производную для функции $f(x)=\fun$:
\begin{equation}
f'(x)=\prf
\end{equation}
Вычислим производную функции при $x=\x$:
\begin{equation}
f'(\x)=\res
\end{equation}
\end{document}
```

В процессе его компиляции будет получено аналитическое представление производной, указанной в документе с помощью команды **\f**, затем будет вычислено ее значение для числа определенного командой **\x**.

Компиляция документа должна выполняться с указанием ключа **-shell-escape**. Ее результатом станет одностраничный документ следующего содержания (рисунок 1).



Пример вычислений Maxima

Найдем производную для функции $f(x) = 3\,x^3 + x^2 - 2$:

$$f'(x) = 9\,x^2 + 2\,x \qquad (1)$$

Вычислим производную функции при $x = 1$:

$$f'(1) = 11 \qquad (2)$$

Рисунок 1 – Фрагмент результата компиляции

В работе продемонстрирован пример применения бесплатной системы компьютерной алгебры Maxima для автоматизации символьных вычислений в документах настольной издательской системы LaTeX, который наглядно демонстрирует возможности данной связки.

Список литературы

1. ***Тарнавский, Т.*** *Maxima — максимум свободы символьных вычислений [Электронный ресурс] : журнал Linux Format №7 (81). - Режим доступа : http://maxima.sourceforge.net/ru/maxima-tarnavsky-1.html. - 10.12.2013.*

2. ***Гуссенс, М.*** *Путеводитель по пакету LaTeX и его расширению LaTeX2ε / Ф. Миттельбах, А. Самарин — М.: Машиностроение, 1999. — 473 с.*

3. ***Львовский, С.М.*** *Набор и верстка в системе LATEX / С.М. Львовский — М.: МЦНМО, 2006. — 448 с.*

НОВЫЙ ПОДХОД К ГЕНЕРИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ МАГИСТРОВ В УСЛОВИЯХ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Пояркова Е.В., Булганин С.С., Авдонин А.М., Исаев Е.Г.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург
ОАО «Уральская сталь», г. Новотроицк

За последнее время современное высшее профессиональное образование претерпело значительные изменения, связанные с переходом на двухуровневую систему подготовки, введением Федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения и высшего образования (ФГОС ВО), ориентированных прежде всего на компетенции выпускников как основные результаты обучения. Таким образом, происходит замена знаниевой парадигмы образования деятельностной, А сами реформы образовательного процесса требуют разработки и реализации основных образовательных программ нового поколения, соответствующих требованиям современных международных стандартов.

Основное влияние на уровень качества подготовки выпускников оказывают не столько государственные образовательные стандарты, которые закрепляют требования к качественному результату и процессу высшего образования, сколько условия реализации этих требований в конкретном образовательном учреждении. Вследствие этого важнейшим ресурсом в повышении качества образования нам представляется организация системы саморазвития высшего учебного заведения, включающая процедуры самообследования, внутреннего оценивания и контроля качества, а также деятельность по усовершенствованию как учебно-методического комплекса, так и теоретического содержания преподаваемых дисциплин и использованию новых образовательных технологий [1].

На данном этапе возникает устойчивое требование к подготовке, самообразованию (и/или необходимой переквалификации) и перестройке преподавательского состава к возможному проектированию и реализации программ, обусловленных логикой компетентностного подхода и применением современных личностно-ориентированных образовательных технологий с целью формирования профессиональных компетенций магистров технических профилей.

Как известно, в Комплексном плане мероприятий Министерства образования и науки РФ (на 2010-2011 гг) по обеспечению перехода высших учебных заведений на уровневую систему отдельным пунктом была обозначена организация поддержки и развития инновационных образовательных технологий, ориентированных на подготовку конкурентоспособных специалистов и гармоничное развитие личности.

При этом, в связи с тенденциями интернационализации инженерного образования и глобализации инженерной профессии, при формировании

компетенций магистров технических профилей необходимо учитывать требования к результатам обучения мирового профессионального сообщества, предъявляемые в рамках международных критериев качества инженерного образования — «международных стандартов» (ABET Engineering Criteria 2000, CDIO Syllabus, EUR-ACE Framework Standards, Washington Accord Graduate Attributes and Professional Competencies и др.) [2].

Нужно отметить, что генерирование профессиональных компетенций магистров технических профилей с учетом требований международных стандартов будет эффективным лишь при использовании современных образовательных технологий и научно-методических рекомендаций по их применению, разработанных на основе инновационного педагогического опыта отечественных и зарубежных вузов. К таким эффективным образовательным технологиям отнесем личностно-ориентированную технологию обучения в комплексном сочетании с четкой индивидуализацией образовательных траекторий, междисциплинарным характером обучения и опережающей самостоятельной работой магистранта.

Состояние системы профессионального образования в настоящее время не в полной мере отвечает требованиям к подготовке выпускников всех уровней. В связи с этим весьма актуальна проблема изыскания новых подходов к подготовке магистров разных технических профилей, которые должны стать движущей силой инновационного развития соответствующей отрасли и даже повысить конкурентоспособность страны на мировом уровне. Это означает, что различные структурные составляющие образовательной организации, участвующие в образовательном процессе, поставлены перед необходимостью изыскивать дополнительные возможности для повышения качества профессиональной подготовки магистра. С этой целью аэрокосмический институт Оренбургского государственного университета принимает участие в конкурсах и мероприятиях не только по Оренбургской области, но и в соседних регионах. При этом основными и приоритетными задачами участия практически всех выпускающих кафедр аэрокосмического института в подобных мероприятиях является:

- во-первых, повышение качества обучения молодых специалистов в области машино-, авиа- и ракетостроения;
- во-вторых, обмен опытом;
- в-третьих, поиск новых способов и методов обучения.

В этих вопросах университет сотрудничает с Правительством Оренбургской области, с Министерством образования Оренбургской области, Министерством труда и занятости населения Оренбургской области, областным Союзом промышленников и предпринимателей, Торгово-промышленной палатой Оренбургской области, предприятиями-работодателями. В рамках социального партнерства университет поддерживает связи с более чем 480 профильными предприятиями г. Оренбурга и Оренбургской области, среди которых ООО «Газпром добыча Оренбург», ОАО «ПО «Стрела», ОАО «МРСК Волги» -филиал «Оренбургэнерго», ОАО «Завод бурового оборудования», ФГУ «Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза им.

академика С.Н. Федорова», ООО «Оренбургоблгаз», ОАО «Акционерный коммерческий сберегательный банк РФ», ОАО «Ростелеком» и другие [3].

Профессиональная направленность обучения осуществляется благодаря разработке нового подхода к заданиям для самостоятельной работы студентов, практических и лабораторных занятий, регламентированных схемой: «реальный объект - модель – теория», в отличии от традиционной, которая обычно основана на схеме «модель – теория». Главная составляющая новой образовательной технологии заключалась в выборе типового оборудования предприятий машино-, авиа- или ракетостроительной отрасли, которое могло бы выступать в качестве реальных объектов при выполнении различных видов самостоятельных работ, лабораторных и практических занятий, рефератов, контрольных работ и т.д., начиная с первого курса и до конца обучения.

Выбор вида и количества реальных объектов среди всего многообразия оборудования был обусловлен следующими принципами:

- принцип типичности. Оборудование должно быть типовым. применяться на различных технологических установках и быть наиболее распространенным;
- принцип основательности. В выбранном оборудовании должны реализовываться основные процессы машино-, авиа- или ракетостроения;
- принцип образовательной пригодности. Элементы выбранного оборудования возможно использовать при разработке промежуточных заданий по дисциплинам, входящим в различные циклы учебного плана как базовой, так и вариативной части.

Статистический анализ распространенности различных видов оборудования и соответствия его вышеуказанным принципам показал возможность использования в качестве объектов сквозного дипломного проектирования нескольких видов оборудования, эксплуатируемого на основных предприятиях оборонного комплекса, а наиболее распространенными являются: шестикоординатный станок, лазерный комплекс для раскроя материала, вакуумная печь. После определения основных видов оборудования проводился выбор технологических процессов, где применялись все три вида оборудования и они были взаимосвязаны по технологической схеме, а также задавались основные исходные данные для объектов.

Изначально ставилась задача на основе данных объектов разработать предварительный вариант типовой магистерской диссертации, который бы выдавался студентам на первом курсе. Для этого было проработано достаточное количество регламентов технологических установок, где выбирались подходящие для такого вида выпускной квалификационной работы (ВКР) объекты.

По мнению Полякова А.Н. и Никитиной И.П. инвариантность ВКР в первую очередь должна определяться тематикой, предусмотренной ФГОС ВПО:

- модернизация и автоматизация действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, а также средств и систем, необходимых для их реализации и автоматизации;

- разработка проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, обеспечивающих их эффективность, оценка инновационного потенциала проекта;

- разработка методик выбора эффективных материалов, оборудования и других средств технологического оснащения, автоматизации и управления для реализации производственных и технологических процессов изготовления конкурентоспособной машиностроительной продукции;

- организация эффективного контроля материалов, технологических процессов, готовых изделий;

- анализ состояния и диагностики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием современных методов и средств анализа;

- разработка методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств;

- разработка теоретических моделей для исследования качества выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств и т.д. [4].

На основании анализа «заводских» регламентов технологических установок и рабочих чертежей были собраны и обобщены исходные данные, позволившие разработать несколько вариантов предварительных заданий на сквозное диссертационное проектирование магистрантов с описанием содержания основных разделов пояснительной записки, графической части и даже возможных приложений. На основе таких заданий на всем протяжении обучения разрабатывались альтернативные промежуточные задания по основным дисциплинам учебного плана [5,6,7], объектами изучения которых были элементы этих выбранных реальных видов оборудования. При этом сами самостоятельные работы магистрантов составляли логическую цепь, показывающую междисциплинарную связь и завершающуюся выполнением выпускной квалификационной работы (ВКР). Все дисциплины, по которым могли быть составлены промежуточные задания, были разбиты по блокам, каждый из которых курировал преподаватель аэрокосмического института - так называемый «преподаватель-технолог». Результатом данной образовательной траектории, в сочетании с междисциплинарным характером обучения и опережающей самостоятельной работой магистранта станет подытоживание производственно-технологической и научно-исследовательской деятельностей магистранта, а большая часть ВКР будет аккумулировать в себе все результаты промежуточных самостоятельных работ.

Задания на магистерское диссертационное исследование называются предварительными, так как в перспективных планах такого подхода к обучению магистрантов, по мере выполнения различных видов самостоятельных работ и других видов учебных занятий, а также прохождения практик уточнять их содержание и исходные данные. Контроль выполнения индивидуального плана работы студентом осуществляют его научный руководитель, руководитель магистерской программы и выпускающая кафедра.

Однако некоторым препятствием к практической реализации данной идеи стал факт невозможности осуществить логическую последовательность в изучении реального объекта по всем дисциплинам, входящих в структуру основной образовательной программы по направлению подготовки магистров. Причинами такого обстоятельства можно назвать некоторое некорректное распределение части дисциплин по семестрам и курсам; нежелание отдельных преподавателей смежных кафедр участвовать в реализации проекта; недостаточное оснащение дисциплин соответствующим профильным программным продуктом.

Поэтому необходимо творчески, но обдуманно привязываться к каким-то конкретным исходным данным и параметрам реальных объектов; реализовывать идею применения элементов реальных объектов в различных видах самостоятельных работ магистрантов для реализации компетентностного образовательного подхода, а также трансформировать и приспособить принципы предлагаемой технологии к возможностям определенной выпускающей кафедры.

В целом возможно и практически осуществимо внедрение новой образовательной личностно-ориентированной технологии на любой выпускающей кафедре аэрокосмического института ОГУ.

Вместе с тем проведенное исследование не исчерпывает содержание рассматриваемой проблемы, а является фундаментом для дальнейшего генерирования профессиональных компетенций магистров в условиях новых образовательных технологий, связанных с совершенствованием диагностического инструментария и инновационной политики обучения и преподавания.

Список литературы

*4. **Алимова, Л. Б.** Оценка качества образования в системе университетского комплекса // Л.Б. Алимова, С.В. Романович / Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013 - С.13-18*

*5. **Кулюкина, Е. С.** Формирование компетенций бакалавров и магистров технических профилей с учетом международных стандартов: Автореф. …канд. пед. наук. – Томск, 2011. – 24 с.*

*6. **Ковалевский, В. П.** Университетский комплекс как инновационный образовательный центр региона // В.П. Ковалевский / Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013 - С.5-12*

*7. **Поляков, А. Н.** Об итоговой аттестации магистров на направлению 151900.68 – Конструкторско-технологического обеспечение машиностроительных производств // А.Н. Поляков, И.П. Никитина / Университетский*

комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013 - С.198-201

8. ***Гаврилов, А. А.*** *Автоматизирование формирования заданий для самостоятельной работы студентов на примере задач по разделу «Динамика системы» дисциплины «Теоретическая механика» // А.А. Гаврилов, Н.А. Морозов / Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013 - С.603-607*

9. ***Горелов, С. Н.*** *Инженерный анализ конструкций с помощью современных компьютерных технологий [Электронный ресурс] // С. Н. Горелов, В. В. Шелофаст // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : материалы Всерос. науч.-метод. конф., 1-3 февраля 2012 г. / Оренбург. гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2012. – [С. 80-86]. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска. - ISBN 978-5-4418-0022-8.*

*10.***Русяев, А.С.** *Интерактивные средства обучения для активизации познавательной деятельности магистрантов на занятиях по дисциплине «Современные проблемы автоматизации и управления» // А.С. Русяев, Ю.Р. Владов, А.И. Сергеев / Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013 - С.216-221*

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО СИНТЕЗА НА ЭТАПЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕРТОЛЕТА

Проскурин В.Д.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

На этапе предварительного проектирования вертолета решаются многовариантные задачи выбора основной концепции, обоснования и формирования аэродинамической схемы, разработки компоновочных решений, расчета параметров основных агрегатов. Важность принимаемых на этом этапе проектных решений требует увеличения числа рассматриваемых вариантов с детализацией проектов до уровня параметрического синтеза. Разработка и применение систем автоматизированного проектирования предоставляет возможность просчитывать большое количество вариантов с изменением варьируемых параметров и находить оптимальные решения по выбранным критериям. В большинстве случаев проектирование с применением САПР выполняется в диалоговом режиме, что позволяет активно использовать творческий потенциал, эвристические способности и опыт проектировщика, а также осуществлять вычислительные исследования для решения основных задач проектирования, а именно [1]:

- выбор рациональных схемных решений и оптимизация параметров для большого числа вариантов проекта;
- обоснование целесообразности использования новых проектных решений, реализация которых потребует дополнительных затрат в организации производства;
- определение и обоснование летно-технических требований к проектируемому вертолету;
- подготовка информации для оценки конкурентоспособности проектируемого вертолета по сравнению с современными представителями соответствующего типа и назначения.

К задачам параметрического синтеза при предварительном проектировании вертолетов относятся расчет массы вертолета и его агрегатов, определение потребной мощности двигательной установки, расчет массы топлива, необходимого на выполнение полета на заданную дальность, расчет геометрических и аэродинамических характеристик несущего и рулевого винтов. Результаты параметрического синтеза используются для анализа и оценки летно-технических характеристик вертолета.

В образовательном процессе по направлению подготовки «Авиастроение» решение задач параметрического синтеза является частью курсовой работы по дисциплине «Проектирование вертолетов». Автоматизированный расчет параметров вертолета выполняется с применением комплекса компьютерных программ, реализованных в системе Mathcad. Работа в этой системе имеет ряд моментов, оказывающих положительное влияние на формирование практических навыков проектирования в диалоговом режиме с возможностью поиска оптимального проектного решения с минимальными

затратами времени. При необходимости обучающиеся имеют возможность корректировки алгоритмов расчета в соответствии с выбранной аэродинамической схемой вертолета. В процессе выполнения расчетов обучающиеся осваивают основные принципы проектирования: итерационный принцип решения проектных задач, принцип декомпозиции объекта проектирования с различной детализацией и принцип контролируемости промежуточных и окончательных результатов.

Итерационный принцип проектирования реализуется в виде метода последовательных приближений, алгоритмы которого включены в программы для расчета крейсерской скорости вертолета и некоторых других параметров. Итерационный принцип в применяется в процессе подбора модели двигателей, когда сначала рассчитывается потребная мощность двигательной установки, а затем выполняется уточненный расчет параметров вертолета по мощности выбранного двигателя.

По принципу декомпозиции сложная задача параметрического синтеза разделена на множество более простых, для решения которых предназначены составные части программ отдельные программы комплекса.

Контролируемость процесса проектирования обеспечивается выводом промежуточных результатов как с целью принятия решения об изменении исходных данных и варьируемых параметров, так и для поиска ошибок в расчете.

Одним из направлений вертолетостроения является разработка вертолета модульной конструкции. Степень детализации при разделении конструкции на отдельные унифицированные модули зависит от решаемых задач. В состав модуля несущей системы вертолета одновинтовой схемы с рулевым винтом входят несущий винт, главный редуктор, бустерная система управления, двигательная установка, агрегаты трансмиссии для вращения рулевого винта, а также элементы силового каркаса фюзеляжа и хвостовая балка, являющиеся основной базой модуля. В качестве критерия оптимальности модуля несущей системы целесообразно принять коэффициент массовой отдачи – отношению массы всей нагрузки на модуль, включая массу планера вертолета, к собственной массе модуля. Масса нагрузки определяется как разность между силой тяги T несущего винта и весом модуля G, деленная на ускорение свободного падения. Для расчета силы тяги и массы модуля разработана программа параметрического синтеза модуля, основанная на известной методике расчета массы агрегатов вертолета [2].

Сила тяги несущего винта T при заданной мощности N двигательной установки возрастает с увеличением радиуса лопастей R, или с уменьшением удельной на ометаемую площадь p. По импульсной теории несущего винта

$$T = (2.78 \cdot R \cdot N \cdot \xi \cdot \eta_{\text{o}} \sqrt{\Delta})^{\frac{2}{3}} = N \cdot \xi \cdot \eta_{\text{o}} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \kappa \cdot \rho}{p}}.$$

При увеличении радиуса лопастей возрастает масса несущего винта, увеличиваются масса главного редуктора, длина и масса хвостовой балки с трансмиссионным валом, масса гидроусилителей бустерной системы управления, что приводит к повышению массы всего модуля и снижению его массовой отдачи. Уменьшение радиуса лопастей приводит к снижению силы тяги. Масса несущего винта $m_{нв}$, состоящего из лопастей и втулки, рассчитывается по формуле [2]

$$m_л = \frac{k_л \cdot \sigma \cdot R^{2,7} \cdot \lambda_{ср}^{0,7}}{\lambda_л^{0,7}} + k_{вт} \cdot k_{лоп} \cdot z_л \cdot N_{цб}^{1,35}.$$

Бустерная система включает все элементы управления, воспринимающие нагрузки от лопастей: автомат перекоса с тягами, гидроусилители с их креплением на редукторе, тяги от гидроусилителей до автомата перекоса, гидросистему с мощностью, достаточной для питания гидроусилителей. Масса бустерной системы $m_{бу}$ равна:

$$m_{бу} = k_{бу} \cdot z_л \cdot b^2 \cdot R.$$

Из приведенных формул следует, что масса несущего винта и бустерной системы зависит от радиуса R, коэффициента заполнения σ, ширины лопастей b, количества лопастей $z_л$. Кроме этого увеличение коэффициента заполнения σ повышает потребный крутящий момент. Оптимизация геометрических параметров несущего винта являются следующим этапом проектирования. Некоторые результаты расчетов при мощности условной двигательной установки, равной 1000 кВт, представлены на рисунках.

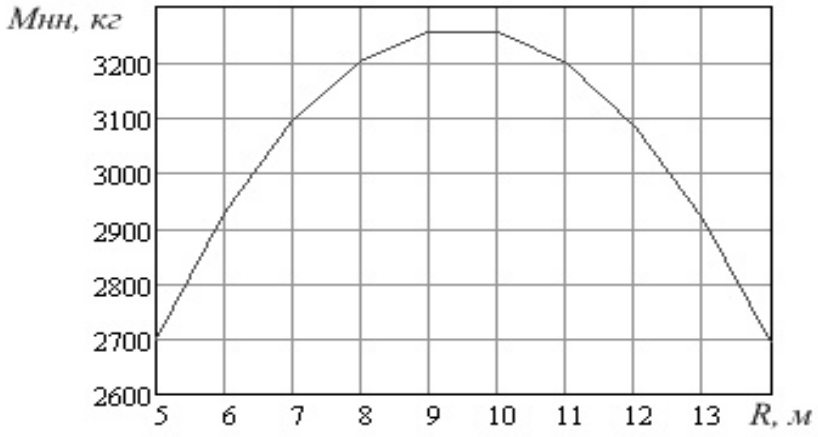


Рисунок 1 – Зависимость грузоподъемности модуля несущей системы от радиуса винта при мощности 1000 кВт

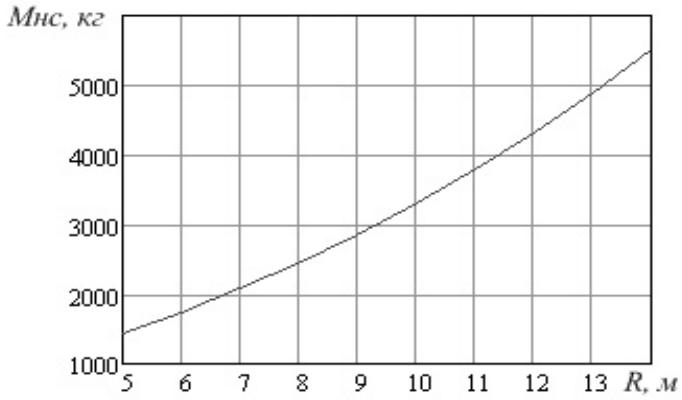


Рисунок 2 – Зависимость массы модуля несущей системы от радиуса винта при мощности 1000 кВт

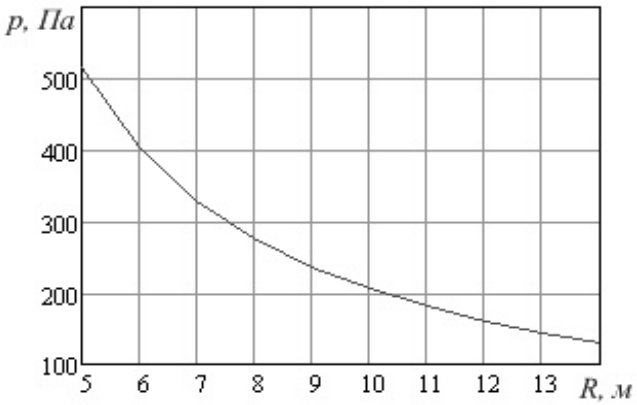


Рисунок 3 – Зависимость удельной нагрузки на несущий винт при мощности 1000 кВт

Представленная методика применяется при выполнении курсового и дипломного проектирования по направлению подготовки Авиастроение и обеспечивает углубленное понимание взаимосвязей параметров вертолета и приобретение практических навыков выполнения проектировочных расчетов с поиском оптимального решения задачи.

Список литературы

1. Опыт разработки систем автоматизации предварительного проектирования самолетов и вертолетов. В.Е. Денисов, В.А. Каргополъцев, Л.М. Шкадов, А.Ю. Удэюуху. В кн. Проблемы создания перспективной авиационно-космической техники. — М.: Физматлит, 2005. - 648 с. - ISBN 5-9221-0623-6.

2. Машиностроение. Энциклопедия / Ред. совет: К.В. Фролов (пред.) и др. – М.: Машиностроение. Самолеты и вертолеты. Т. IV-21. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов. Кн. 2 / А.М. Матвеенко, А.И. Акимов, М.Г. Акопов и др.; Под. общ. ред. А.М. Матвеенко. -752 с.; ил. ISBN 5-217-03121-2/

ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К СОДЕРЖАНИЮ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ»

Пузаков А.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Дисциплина «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» относится к базовой части профессионального цикла дисциплин студентов направления подготовки 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Дисциплина развивает знания и навыки, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины «Общая электротехника и электроника» и создает основу для дальнейшего изучения такой дисциплины, как «Электронные системы автомобилей».

Для определения структуры и содержания учебного пособия по данной дисциплине приведем выписку из стандарта ГОС ВПО. Согласно ему содержание дисциплины должно освещать следующие вопросы:

– общие сведения об электрооборудовании транспортных и транспортно-технологических машин;

– характеристики функциональных узлов и элементов;

– общие положения о проектировании электрооборудования технологических машин, методики расчета, типовые узлы и устройства, их унификация и взаимозаменяемость;

– технология и схемы электрообеспечения производства при технической эксплуатации, методы ресурсосбережения.

В стандартах 3-го поколения ФГОС ВПО нет четко очерченного круга вопросов, составляющих структуру курса.

Особенностью данной дисциплины является отражение современных тенденций и устройств в области электрического и электронного устройства автомобилей, что требует постоянной актуализации содержания учебников и учебных пособий. В тоже время все отечественные учебные пособия, содержание которых рассмотрено ниже, не отвечают подобным требованиям.

Лучше обстоит ситуация с зарубежными (не имеющими перевода на русский язык) учебными пособиями, выпущенными за последние 5-6 лет, однако зачастую они содержат разделы, не вписывающиеся в структуру курса.

В статье рассмотрены структура и содержание отечественных и зарубежных учебных пособий по дисциплине «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» с целью формирования актуальной структуры разрабатываемого автором учебного пособия.

В таблице 1 представлена структура отечественных учебных пособий по рассматриваемой дисциплине.

Таблица 1 – Структура отечественных учебных пособий по дисциплине «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Наименование учебного пособия	Электрообо-рудование автомобилей и тракторов	Электрообо-рудование автомобилей	Электрообо-рудование автомобилей	Электрообо-рудование транспортных и транспортно-технологически х машин
Авторы	Чижков Ю.П.	Акимов С.В.	Ютт В.Е.	Волков В.С.
Издательство	Машино-строение	ЗАО КЖИ «За рулем»	Горячая линия-Телеком	Академия
Год выпуска	2007	2006	2006	2013
Объем пособия, с	656 с.	384 с.	440 с.	384 с.
Целевая аудитория	Для студентов вузов			
Основные разделы (объем)				
Общие требования	7 с.	8 с.	-	-
Система электроснабжения	124 с.	115 с.	78 с.	64 с.
Система пуска	71 с.	61 с.	51 с.	72 с.
Система зажигания	127 с.	28 с.	86 с.	101 с.
Система освещения	122 с.	60 с.	49 с.	40 с.
Вспомогательное электрооборудование	72 с.	15 с.	26 с.	12 с.
Информационно-диагностическая система	-	26 с.	43 с.	31 с.
Электронные системы управления агрегатами	96 с.	45 с.	75 с.	21 с.
Схемы электрооборудования	-	16 с.	23 с.	-

Продолжение таблицы 1

Наименование учебного пособия	Электрооборудование военной автомобильной техники	Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей	Электрооборудование автомобилей	Электрооборудование автомобилей и тракторов
Авторы	Данов Б.А., Рогачев В.Д., Шевченко Н.П.	Соснин Д.А.	Туревский И.С., Соков В.Б., Калинин Ю.Н.	Набоких В.А.
Издательство	Военный автомобильный институт	СОЛОН-ПРЕСС	ФОРУМ: ИНФРА-М	Академия
Год выпуска	2005	2010	2011	2013
Объем пособия, с	598 с.	384 с.	368 с.	400 с.
Целевая аудитория	Для студентов вузов		Для студентов техникумов	
Основные разделы (объем)				
Общие требования	-	-	-	14 с.
Система электроснабжения	180 с.	46 с.	101 с.	68 с.
Система пуска	58 с.	9 с.	50 с.	49 с.
Система зажигания	99 с.	32 с.	79 с.	64 с.
Система освещения	56 с.	8 с.	45 с.	49 с.
Вспомогательное электрооборудование	38 с.	-	42 с.	47 с.
Информационно-диагностическая система	46 с.	-	24 с.	32 с.
Электронные системы управления агрегатами	101 с.	223 с.	-	42 с.
Схемы электрооборудования	-	12 с.	13 с.	10 с.

В результате анализа данных таблицы 1 можно сказать, что наиболее сбалансированными по структуре и содержанию являются учебные пособия В.Е. Ютта и В.А. Набоких.

Рассмотрим структуру и содержание учебных пособий по данной дисциплине зарубежных авторов (см. таблицу 2).

Таблица 2 - Структура зарубежных учебных пособий по дисциплине «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

Наименование учебного пособия	Diagnosis and troubleshooting of automotive electrical, electronic, and computer systems	Automotive electricity and electronics. Classroom manual and shop manual	Hillier's fundamentals of motor vehicle technology. Book 3 Chassis and body electronics	Automobile electrical and electronic systems. Automotive technology: vehicle maintenance and repair
Авторы	James D. Halderman	Barry Hollembeak	V.A.W. Hillier, David R. Rogers	Tom Denton
Издательство	Pearson Education	Delmar, Cengage Learning	Nelson Thornes Ltd	Routledge
Год выпуска	2012	2011	2007	2012
Объем пособия, с	712 p.	1298 p.	272 p.	740 p.
Основные разделы (объем)				
Electrical and electronic principles	55 p.	65 p.	45 p.	68 p.
Tools and equipment	60 p.	98 p.	-	26 p.
Battery + Charging	54 p.	155 p.	31 p.	54 p.
Starting	26 p.	71 p.	13 p.	24 p.
Ignition	24 p.	-	-	32 p.
Lighting	23 p.	113 p.	25 p.	30 p.
Auxiliaries	48 p.	158 p.	-	20 p.
Instrumentation	25 p.	117 p.	43 p.	34 p.
Engine management	178 p.	-	-	150 p.
Comfort and safety	30 p.	60 p.	48 p.	70 p.
Hybrid and electrical vehicles	14 p.	40 p.	-	62 p.
Power Distribution	48 p.	112 p.	25 p.	-

В результате анализа данных таблицы 2 можно выделить разделы, которые отсутствуют в учебных пособиях отечественных авторов: Electrical and electronic principles (Базовая электротехника и электроника), Tools and equipment (Измерение электрических величин), Comfort and safety (Системы комфорта и безопасности), Hybrid and electrical vehicles (Гибридные автомобили и электромобили).

В разделе «Базовая электротехника и электроника» в структуре учебного пособия нет необходимости, поскольку содержащаяся там информация является основой другой дисциплины – «Общая электротехника и электроника».

Раздел «Измерение электрических величин» рассматривает особенности применения мультиметра и осциллографа для измерения в электрических цепях автомобиля. Несмотря на полезность данного раздела, включение его в состав учебного пособия нецелесообразно, поскольку он более уместен в составе лабораторного практикума.

Раздел «Системы комфорта и безопасности» несомненно следует включить в состав учебного пособия, так как данные системы получили широкое распространение и постоянно развиваются.

Раздел «Гибридные автомобили и электромобили» более уместен в составе родственной дисциплины – «Электронные системы автомобилей».

Таким образом, к имеющимся в отечественных пособиях разделам необходимо добавить раздел «Системы комфорта и безопасности», актуализировать содержание разделов с учетом прогресса в данной отрасли (добавить информацию о литий-ионных батареях, обгонных муфтах шкива генератора, системах СТАРТ-СТОП, светодиодных фарах и т.д.), оптимизировать общий объем пособия (не должен превышать 400-500 с.).

Если в содержание пособия добавить материалы по тракторам, то оно сможет использоваться в учебном процессе при изучении дисциплины «Электрооборудование автомобилей и тракторов», поскольку она тесно переплетается с дисциплиной «Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Список литературы:

1. ***Юмт, В.Е.*** *Электрооборудование автомобилей: учебник для вузов / В.Е. Юмт - М.: Горячая линия-Телеком, 2006. – 440 с.*

2. ***Акимов, С.В.*** *Электрооборудование автомобилей: учеб. для вузов / С.В Акимов, Ю.П. Чижков - М.: ЗАО КЖИ «За рулем», 2006. – 384 с.*

3. ***Чижков, Ю.П.*** *Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебник для вузов / Ю.П. Чижков - М.: Машиностроение, 2007. – 656 с.*

4. ***Волков, В.С.*** *Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В.С. Волков – 2-е изд., перераб и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 384 с.*

5. ***Набоких, В.А.*** *Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.А.Набоких. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 400 с.*
6. ***Туревский, И.С.*** *Электрооборудование автомобилей: Учебное пособие / И.С. Туревский, В.Б. Соков, Ю.Н. Калинин. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 368 с.*
7. ***Соснин, Д.А.*** *Электрическое, электронное и автотронное оборудование легковых автомобилей (Автотроника-3): Учебник для вузов / Д.А. Соснин – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. – 384 с.*
8. ***Данов, Б.А****. Электрооборудование военной автомобильной техники: Учебник / Данов Б.А., Рогачев В.Д., Шевченко Н.П. – Рязань: Военный автомобильный институт, 2005. – 598 с.*
9. V.A.W. Hillier & David R. Rogers Hillier's Fundamentals of Motor Vehicle Technology. Book 3. Chassis and Body Electronics - Fifth Edition – CHELTENHAM, Nelson Thornes Ltd, 2007 – 272 p.
10. ***James D.*** *Halderman Diagnosis and troubleshooting of automotive electrical, electronic, and computer systems - Sixth edition – New Jersey, Pearson Education Inc, 2012 – 712 p.*
11. Barry Hollembeak Classroom and Shop Manual for Automotive Electricity and Electronics - Fifth Edition – NY, Delmar, 2011 – 1298 p.
12. Tom Denton Automobile Electrical and Electronic Systems. Automotive Technology:Vehicle Maintenance and Repair - Fourth Edition - NY, Routledge, 2012 – 740 p.

АДАПТАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА» К ТРЕБОВАНИЯМ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 190600 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ»

Пузаков А.В., Федотов А.М.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Дисциплина «Общая электротехника и электроника» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин и федеральному компоненту ООП. Данная дисциплина является обязательной для изучения на большинстве технических специальностей и направлений подготовки. Это приводит к тому, что учебники и учебные пособия (как и рабочие программы) по данной дисциплине не отражают специфику той или иной специальности, что не способствует развитию интереса у студентов при ее изучении.

Цель авторов данной статьи является попытка адаптации структуры и содержания дисциплины ««Общая электротехника и электроника» к требованиям конкретного направления подготовки, а именно 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Для определения требований к структуре дисциплины обратимся вначале к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы.

Введение. Электрические и магнитные цепи. Основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей. Анализ и расчет линейных цепей переменного тока. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Анализ и расчет магнитных цепей. Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Машины постоянного тока (МПТ). Асинхронные машины. Синхронные машины. Основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств. *Электровакуумные и газоразрядные приборы. Полупроводниковые элементы.* Источники вторичного электропитания. *Устройства питания электронной аппаратуры.* Усилители электрических сигналов. *Электронные усилители и генераторы. Элементы импульсной техники.* Импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой и микроэлектроники. Микропроцессорные средства. Электрические измерения и средства измерения, используемые в отрасли.

Курсивом в списке выделены элементы содержания, которые отсутствуют в стандартах 3-го поколения. Очевидно уменьшение обязательных вопросов с одновременным сокращением часов, отводимых на изучение дисциплины. Поэтому остро встает вопрос о важности тех или иных элементов содержания в контексте изучения последующих дисциплин («Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования» и «Электронные системы автомобиля»), а также предстоящей профессиональной деятельности.

Например, следует сократить раздел дисциплины, посвященный методам расчета электрических цепей, поскольку он не имеет практической востребованности в дальнейшем.

При изучении раздела «Электромагнитные устройства и электрические машины» большее внимание следует уделить машинам постоянного тока и особенно синхронным, поскольку именно они находят все большее применение на гибридных автомобилях и электромобилях.

Раздел «Электрические измерения» также следует расширить, в связи с увеличением числа современных измерительных приборов и необходимостью эффективно их применять.

В процессе изучения элементной базы современных электронных устройств необходимо сделать упор на применяемых в составе автомобильного электрооборудования приборах.

Раздел, посвященный импульсным и цифровым устройствам также необходимо уменьшить, поскольку подробное изучение этих устройств лежат вне сферы профессиональной деятельности студентов.

Таким образом, перераспределение часов позволит сориентировать студентов на изучение последующих дисциплин и повысит востребованность умений и навыков, полученных при изучении «Общей электротехники и электроники».

Помимо структуры курса, адаптировать необходимо и содержание.

Большинство отечественных учебных пособий [1-3] содержат большой объем информации по дисциплине, построенной таким образом, чтобы пособие можно было использовать для широкого круга специальностей – от пищевой промышленности, до строительной отрасли.

В тоже время, зарубежные пособия [4-6], как правило, выпускаются для студентов определенных направлений подготовки, а потому даже при изучении базовых понятий электротехники и электроники содержат большое количество примеров, специфичных для данной области.

Рассмотрим несколько примеров, иллюстрирующих данный подход.

Пример 1. Элементы электрической цепи. Резисторы с переменным сопротивлением.

В качестве примера приведены схемы датчиков, использующих переменное сопротивление (см. рисунок 1) [4].

Пример 2. Соединение элементов электрической цепи.

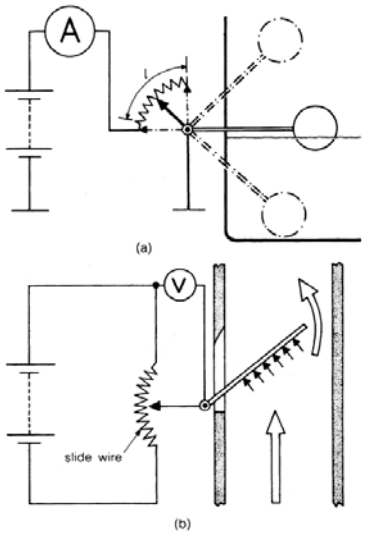
В качестве примера на рисунке 2 показан фрагмент электрической цепи автомобиля, содержащий лампы накаливания, соединенные между собой последователь-параллельно [5].

Пример 3. Электромагнитные устройства и трансформаторы.

На рисунке 3 показана схема катушки зажигания – единственного трансформатора в составе электрооборудования автомобиля [6].

Пример 4. Электрические машины.

Устройство машины постоянного тока – стартера, показано на рисунке 4 [6].



а) датчик уровня топлива, б) датчик положения дроссельной заслонки
Рисунок 1 – Потенциометры (резисторы с переменным сопротивлением)

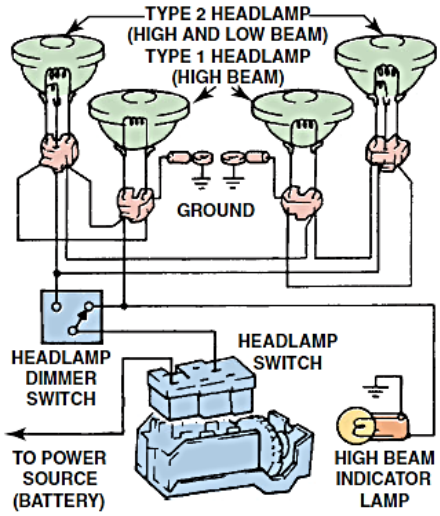


Рисунок 2 – Последовательно-параллельное соединение элементов

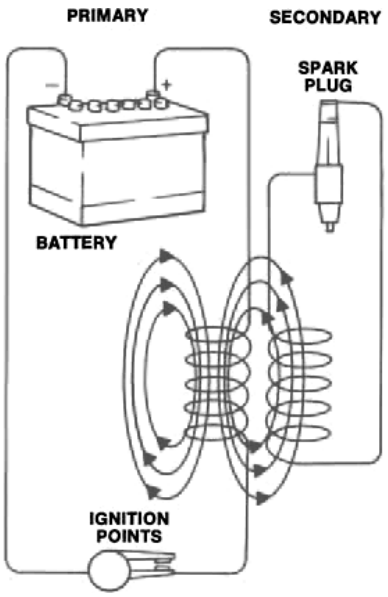


Рисунок 3 – Схема работы катушки зажигания

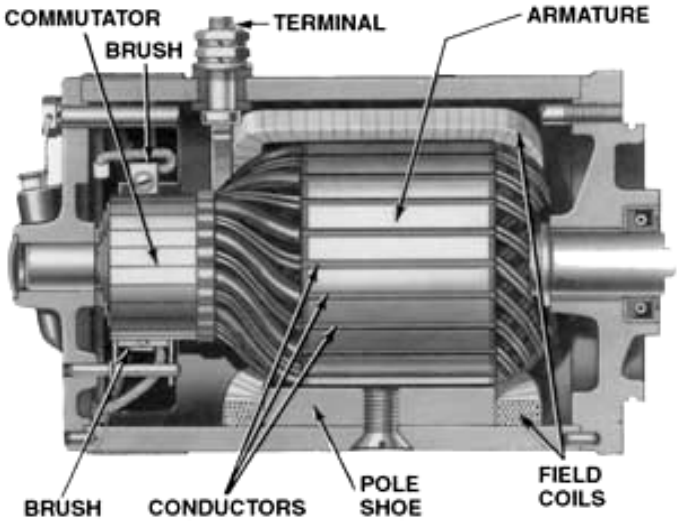


Рисунок 4 – Стартер (двигатель постоянного тока)

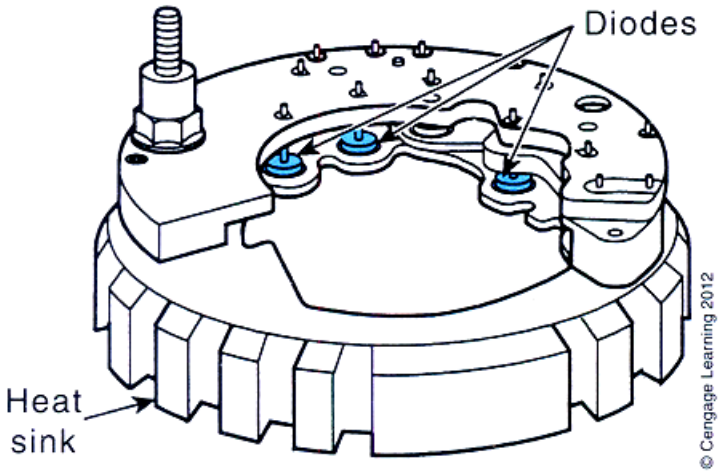


Рисунок 5 – Диоды выпрямителя автомобильного генератора

Пример 5. – Элементная база электронных устройств.

На рисунке 5 показано применение диодов в автомобильном генераторе [6].

Очевидно, что использование подобных примеров в содержании дисциплины «Общая электротехника и электроника» поможет студентам ориентироваться в устройстве электрической части автомобиля и способствует лучшему запоминанию базовых понятий и законом электротехники.

Список литературы:

3. ***Немцов М.В.*** *Электротехника и электроника: учеб. для вузов / М.В. Немцов. - М.: Высш. шк., 2007. – 560с.*

4. ***Касаткин А.С.*** *Электротехника: учеб. для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - 12-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. – 544с.*

3. Электротехника и электроника: учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко [и др.]; под ред. В. В. Кононенко.- 4-е изд. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. - 778 с.

4. V.A.W. Hillier & David R. Rogers Hillier's Fundamentals of Motor Vehicle Technology. Book 3. Chassis and Body Electronics - Fifth Edition – CHELTENHAM, Nelson Thornes Ltd, 2007 – 272 p.
5. A1 Santini Automotive electricity and electronics - Second edition – NY, Delmar, Cengage Learning, 2013 – 504 p.
6. John F. Kershaw, Ed.D., James D. Halderman Automotive Electrical and Electronic Systems. Classroom Manuals - Fifth Edition Update – New Jersey, Pearson Education Inc, 2007 – 366 p.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Раимова А. Т., Доброжанова Н. И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Образование в сфере электротехники, как и любое другое техническое образование, представляет особый интерес для анализа проблематики становления инновационной экономики в России.

За последнее десятилетие объем выпуска по группе специальностей 140000 «Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника» вырос почти в 3 раза в абсолютном значении. Однако общие для технического образования тенденции, которые заключаются в снижении их доли в общем выпуске по всем специальностям, наблюдаются и здесь: снижение составило около 0,6 %. Еще одной характерной чертой подготовки специалистов для энергетической отрасли является почти полное отсутствие подготовки по данному блоку специальностей в негосударственных вузах.

Исследования, проведенные в данной области, показывают, что связи вузов с работодателями не находят практического результата в процессе подготовки инженеров. Студенты старших курсов плохо осведомлены об условиях работы на российских предприятиях по их специальности. Вероятно поэтому только 35,9 % дипломированных инженеров (в том числе и по специальностям энергетики и электротехники) работают после окончания вуза по специальности. Согласно статистике до 50 % приема по соответствующим направлениям – это школьные троечники по математике и физике, т.е. люди, которые с большой вероятностью не смогут освоить соответствующих профессиональных компетенций.

Можно отметить следующее проблемы в рассматриваемой области:

- технические специальности в значительной мере потеряли свои преимущества относительно остальной высшей школы, поскольку в настоящее время для выполнения контрольных цифр привлекаются абитуриенты любого качества;
- в большинстве случаев у студентов отсутствует возможность индивидуализировать свое образовательное направление;
- значительная часть применяющихся в обучении технологий оказывается устаревшими по сравнению с теми, с которыми выпускник вуза встречается на рынке;
- в рамках образовательного процесса практически отсутствуют коллективные работы, работы для реальных заказчиков, плохо востребована инициатива.

Все выше перечисленное в совокупности с незнанием общемировой технологической рамки приводит к тому, что выпущенные вузами специалисты оказываются неспособными к инновациям и большей частью выполняют функции техников, а не инженеров.

Как показывают исследования, творческий характер труда в условиях современного производства проявляется большей частью в радиотехнической и электротехнической промышленности. Внедрение в производство новых орудий труда, расширение и ввод новых средств механизации и автоматизации производства требуют высокой электротехнической вооруженности, которая показывает степень развития различных отраслей промышленности. Представляется, что насыщение производства сложной техникой, внедрение новой технологии труда без повышения технического уровня специалистов, обслуживающих эту технику, не будет достаточно эффективным. Поэтому важное значение приобретает развитие творческой активности студентов технических специальностей, в частности электротехнического профиля. В связи с этим необходимо совершенствование форм и методов преподавания, которые должны быть направлены на развитие творческого мышления студентов, выработку у них умения практически использовать знания, полученные в процессе обучения.

Представляется, что одной из главных проблем подготовки высококвалифицированных специалистов в области электротехники является обеспечение взаимосвязи общеобразовательной, общетехнической и специальной подготовки. Роль ведущего общетехнического предмета в содержании подготовки специалистов электротехнического профиля выполняет электротехника. Кроме того, электротехника имеет немаловажное значение и при подготовке специалистов других технических профилей. Поскольку сегодня в развитии и функционировании широкого спектра производственных и технологических процессов используются электрические и магнитные явления. Без применения электрических машин и электромагнитных преобразователей не обходится ни одно производство.

Вместе с тем для студентов, обучающихся по направлениям подготовки, непосредственно связанным с передачей, использованием и преобразованием электрической энергии, электротехника формирует систему знаний, описывающих объекты электротехнической практики: электрические цепи, электрические приборы, электрические машины, а также профессионально значимых умений в процессе выполнения лабораторно-практических работ.

Структура технических знаний включает три уровня описания технических устройств:

- функциональное назначение;
- физические процессы;
- конструкционные параметры.

Структура изучения такой дисциплины как электротехника не будет являться исключением из выше приведенных правил. Усвоение студентами электротехнической теории должно привести к формированию такой структуры знаний, которая отражала бы взаимосвязь трех подсистем описания электротехнических устройств, как представлено на рисунке 1.

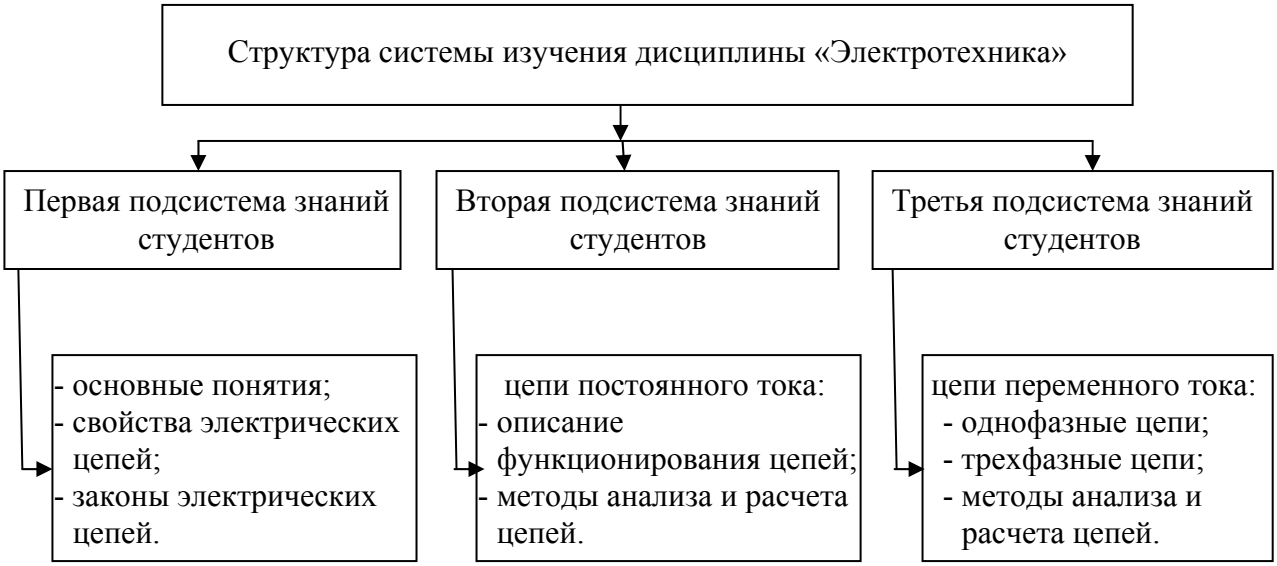


Рисунок 1 – Структура системы изучения дисциплины

Методика преподавания отдельного предмета в общей системе обучения – это сложный и многоплановый объект, основывающийся на структуре и общих закономерностях процесса обучения в целом. Поэтому знания электротехники, сформированные таким образом, будут способствовать лучшему восприятию других электротехнических приборов и систем, т.е. будут осуществляться межпредметные связи в системе учебных технических курсов различных направлений обучения.

Разработке отдельных вопросов методики преподавания электротехники, обобщению и распространению передового педагогического опыта в преподавании электротехники посвящены работы многих исследователей. Особое место в них занимают исследования по анализу опыта внедрения в процесс обучения дидактических средств: карточек программированного обучения, технических средств обучения, демонстрационных экспериментов.

Согласно этим исследованиям в процессе обучения необходимо создавать студентам ситуации, сопряженные с самостоятельным изучением некоторых вопросов дисциплины с последующим разбором и анализом полученной информации. Представляется целесообразным включение в практические занятия по электротехнике для студентов неэлектрических специальностей примеров и разработок, связанных с их будущими направлениями трудовой деятельности. Развитию творческой активности студентов, на наш взгляд, должны способствовать реализация групповых проектов с последующей их презентацией, как для отдельной группы, так и для всего направления обучения, а также обсуждение некоторых практических вопросов на студенческих конференциях.

Особое значение в практике преподавания электротехники приобретает проблемное изучение некоторых разделов дисциплины. При этом необходима постоянная связь структуры и содержания учебного материала с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов в системе методов проблемного обучения. В этом случае с целью приближения обучения

к производству просматривается необходимость в постановке проблемных вопросов, использование учебных заданий, сопряженных с самостоятельным поиском необходимой для этого информации. Несомненно, особое место в преподавании дисциплины должно быть отведено демонстрационным экспериментам.

Несмотря на то, что в теории и практике обучения электротехнике накоплен определенный опыт, рекомендации по совершенствованию процесса преподавания касаются лишь отдельных сторон процесса обучения электротехнике. Какая-либо целостная методика изучения отдельных, наиболее сложных тем на основе ведущих дидактических концепций практически не создана. Так, например, изучение электрических цепей входит во все учебные программы предмета электротехники. Темы «Цепи постоянного тока» и «Цепи переменного тока» по существу открывают изучение таких дисциплин как «Электротехника с основами промышленной электроники», «Электроснабжение с основами электротехники». Между тем методика преподавания этих тем курса недостаточно разработана, в частности, в этой области нет ни одного диссертационного исследования. Поскольку электрические цепи – первые электротехнические устройства, с которых начинается рассмотрение электротехники, то ясна особая важность разработки научно обоснованных методических приемов и средств их изложения.

Предполагается, что при изучении электрических цепей на формирование системы электротехнических знаний и умений студентов наиболее интенсивно воздействуют три взаимосвязанных и взаимообусловленных фактора, дополняющих друг друга:

- развитие способности к анализу, обобщению, синтезу электротехнических знаний и умений; их использование при рассмотрении типичных электротехнических устройств в спецтехнологиях;
- установление соответствия содержания учебного материала со структурой описания обобщенных технических устройств;
- реализация связи содержания с процессуальной стороной формирования знаний и умений студентов.

Причинами имеющихся недостатков, на наш взгляд, являются, во-первых, недостаточная разработка требований к системе электротехнических знаний; во-вторых, трудности в реализации межпредметных связей исследуемых тем курса электротехники с общеобразовательными предметами; в-третьих, преимущественно информационно-сообщающий тип обучения на уроках электротехники.

В заключении можно отметить некоторые направления формирования новой системы подготовки технических кадров в целом и для энергетики в частности:

1. Текущий образовательный процесс должен подразумевать обязательную самостоятельную работу студентов, их участие в проектах преподавателей и проектах для реальных заказчиков.

2. Для решения задачи перехода на инновационные механизмы современный инженер должен обладать широтой профессионального

кругозора, для этого студенты должны не только знать новейшие мировые тенденции в своей профессиональной сфере, но и учиться находить применение им в своей будущей профессиональной деятельности.

3. Эффективная система подготовки кадров возможна только при активной позиции университетов в создании информационных систем и формализованных интерфейсов для комфортного и осмысленного выхода выпускников на рынок труда.

Список литературы

1. ***Дежина, И. Г.*** *Инженерное образование в России и его связь с инновационной деятельностью / И. Г. Дежина, И. Д. Фрумин // От знаний к благосостоянию: интеграция науки и высшего образования для развития России. - М., 2009. – С. 278-318.*

2. ***Дежина И. Г.*** *Развитие науки в российских вузах как новый приоритет государства / И. Г. Дежина // Социология науки и технологии. – 2011 .- Т. 2. - № 2. – С. 38-47.*

3. ***Гимпельсон, В.*** *Выбор профессии: Чему учились и где пригодились?/ В. Гимпельсон, Р. Капелюшников, Т. Карабчук и др.- М. : ГУ- ВШЭ, 2009. – С. 18.*

4. ***Гришин, Д. В****. Формирование системы мотивации обучения и трудоустройства выпускников профильных учебных заведений /Д. В. Гришин, М. К. Касьянова, Д. В. Николаев и др. – Казань, 2009.*

5. ЕГЭ и прием в вузы. Средний балл абитуриентов, поступивших в московские вузы по результатам ЕГЭ: август 2011 г. – М. : ГУ-ВШЭ, 2011. – С. 58.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА УСКОРЕННЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛА ВЫНОСЛИВОСТИ МАТЕРИАЛОВ

Ромашов Р.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В последние годы проблема ускоренного определения предела выносливости материалов приобрела особое значение, так как на предприятиях и в проектных организациях чаще всего нет возможностей проводить длительные и дорогостоящие испытания на усталость как образцов материалов, так и натурных элементов конструкций. Тем не менее, развитие современной науки и техники в области авиации, ракетно-космической техники, атомной энергетики и других отраслей требует расширения круга вопросов, подлежащих исследованию в области усталости материалов.

Информация, даваемая классическими, длительными испытаниями на усталость, иногда теряет свою ценность из-за несвоевременности ее получения. Между тем, приближенные данные ускоренных испытаний могут быть вполне достаточными для оперативных решений по совершенствованию конструкций и освоению их производством в сжатые сроки. Считается [1], что трудоемкость ускоренных испытаний составляет 5…10% трудоемкости классических, а продолжительность на порядок, а то и на два порядка меньше. Они могут успешно применяться для приближенной оценки сопротивления усталости новых материалов в процессе их разработки и для контроля качества материала при его массовом производстве и применении.

Несмотря на большое разнообразие ускоренных методов усталостных испытаний, единой общепризнанной классификации их нет. Кроме того, ни один из известных методов в полной мере не удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к таким испытаниям. В данной работе в сжатой форме рассмотрены только те методы, которые с нашей точки зрения могут представлять определенный практический интерес и которые применялись в наших исследованиях.

Большое применение находят методы, основанные на испытаниях при изменяющемся уровне нагружения [1,2]. При этом амплитуда переменных напряжений в процессе испытания образца или детали монотонно (плавно или дискретно) или по определенной программе изменяется по мере наработки. Следует отметить методы Про, Эномото, Локати и др. В частности, метод Локати, благодаря более высокой точности и производительности, был принят в качестве объекта стандартизации (ГОСТ 19533-74), что предопределило особое место этого метода среди остальных. Метод Локати предполагает испытание одного или нескольких объектов при ступенчатом увеличении нагрузки. Метод основан на гипотезе Пальмгрена-Майнера о линейном характере накопления усталостного повреждения материала, согласно которой степень повреждения материала пропорциональна отношению циклов нагружения при данном уровне напряжения n_i к долговечности N_i при этом

уровне напряжения в условиях постоянной амплитуды, то-есть условие разрушения можно записать в виде:

$$\sum_{1}^{k} \frac{n_i}{N_i} = 1, \qquad (1)$$

где k - число уровней напряжений, при которых проводятся испытания.

Результаты испытаний наносятся на график в координатах $\sum \frac{n_i}{N_i} - \sigma_R$ (σ_R - ожидаемые значения предела выносливости). Значение предела выносливости, соответствующее сумме относительных повреждений, равной единице, и будет искомым пределом выносливости σ_R.

Однако, некоторые исследователи установили, что не для всех материалов выдерживается условие разрушения (1). В правой части уравнения вместо единицы поставили константу «*a*», при этом величина ее в зависимости от свойств материала и программы нагружения может колебаться в весьма широком интервале: $a = 0,2...5$. Поэтому метод Локати рекомендуется использовать для контрольных испытаний партий материала или деталей, для которых на основании ранее проведенных исследований ориентировочно известны предел выносливости и величина константы *a*.

В особую группу ускоренных методов определения пределов выносливости можно отнести методы, основанные на зависимостях различных энергетических параметров от амплитуды напряжений. Ранее наиболее известным считался метод Лера, когда образец из исследуемого материала подвергается циклическому нагружению при постоянном увеличении нагрузки. При этом непрерывно измеряется температура образца, его прогиб, крутящий момент, расходуемая мощность и др. При напряжении, близком к пределу выносливости, эти параметры могут интенсивно возрастать. Проведенные в Институте проблем прочности АН Украины многочисленные исследования [3] показывают, что перспективным является метод, основанный на изменении характеристик неупругости металлов в процессе циклического нагружения. Такими характеристиками могут служить величина неупругой деформации $\Delta\varepsilon$ за один цикл (равная ширине петли динамического гистерезиса), а также энергия *D,* необратимо поглощенная материалом за один цикл (равная площади петли гистерезиса).

Нами были проведены эксперименты [4] по определению пределов выносливости по началу проявления энергетических эффектов при ступенчатом увеличении нагрузки на образце. На шести марках сталей измерялись температура разогрева образца $\Delta T\ ^0C$, неупругая деформация $\Delta\varepsilon$ за один цикл и скорость накопления скрытой энергии циклических деформаций $\dot{u}_e$ при увеличении амплитуды циклических напряжений. Результаты обработки опытных данных показывают, что указанные энергетические эффекты начинают проявляться при напряжении, близком к пределу выносливости материала, при этом наиболее близкое совпадение получается при анализе силовых зависимостей $\dot{u}_e$: погрешность в этом случае составляет ±2...3%. При

использовании других энергетических параметров точность может уменьшаться до 10 %. Это объяснимо с физической точки зрения: при $\sigma_a = \sigma_R$ накопление скрытой энергии идет столь медленно и незначительно, что можно считать $\dot{u}_e = 0$, то-есть скрытая энергия не может достичь критических значений при любом неограниченно большом числе циклов деформаций.

Недостатками энергетических методов можно считать следующие:

- проведение экспериментов требует высокой квалификации исполнителей и сложной измерительной техники;
- наибольшая точность получается лишь для отожженных и нормализованных сталей, а для высокопрочных сталей (например, 30 ХГСА – низкий отпуск) энергетические эффекты (температура разогрева, ширина петли гистерезеса и др.) проявляются слабо, и требуется повышать чувствительность измерительной аппаратуры.

В литературе имеется большое количество работ, посвященных установлению корреляции величин пределов выносливости с характеристиками механических свойств (пределом прочности, пределом текучести, твердостью и др.). Ни одна из этих зависимостей не является универсальной и их следует использовать с большой осторожностью из-за большой чувствительности предела выносливости к влиянию различных технологических, конструктивных и эксплуатационных факторов, что не учитывается указанными зависимостями.

На основе эргодинамических представлений о повреждаемости и разрушении материалов установлено, что представляется возможным установить корреляцию между пределом выносливостью и твердостью [5]. Измерение твердости не требует изготовления образцов и в ряде случаев может осуществляться на реальных деталях без их разрушения. Исследованиями многих ученых получено большое количество корреляционных зависимостей между твердостью и различными механическими характеристиками: пределами прочности и текучести, истинным сопротивлением разрыву и др. Наиболее физически обоснованно использовать корреляцию с твердостью истинных характеристик прочности, учитывающих неравномерность и сложность напряженного состояния в шейке образца, испытуемого на растяжение.

Нами ранее устанавливалась связь между пределом выносливости и характеристиками статической прочности, исходя из дифференциального кинетического уравнения состояния твердого тела, описывающего интенсивность (скорость) изменения плотности скрытой энергии $\dot{u}_e$ в деформируемом элементе тела [6]. На основании анализа этого уравнения для случая циклического нагружения получено выражение для предела выносливости:

$$\sigma_R = \frac{1}{M_R}\left(\frac{u_e^*}{\alpha}\right)^{\frac{1}{2}}, \qquad (2)$$

где M_R - коэффициент эквивалентности между постоянным напряжением σ и амплитудой циклического напряжения σ_a, то есть $\sigma = M_R \cdot \sigma_\alpha$;

u_e^* - критическое (к моменту разрушения) значение плотности скрытой энергии.

Согласно современным дислокационным представлениям с накоплением в материалах скрытой энергии связано напряжения течения $S_0 : u_e^* = \alpha \cdot S_{0*}^2$. Напряжение течения можно определять через истинное сопротивление разрыву $S_к$ по формулам Давиденкова Н.Н. или Бриджмена П. Однако, для практических целей удобнее использовать график Бриджмена П., выражающий зависимость отношения $S_0 / S_к$ от истинной деформации в шейке $e = \ln \frac{1}{1-\psi_к}$ ($\psi_к$ - коэффициент поперечного сужения). С учетом вышеуказанного, получены расчетные зависимости предела выносливости для сталей:

- для симметричного растяжения-сжатия $\sigma_{-1} = 0{,}191 \cdot S_к \cdot f(\psi_к)$;
- для симметричного изгиба $\sigma_{-1} = 0{,}288 S_к \cdot f(\psi_к)$,

где функция $f(\psi_к) = S_0 / S_к$ определяется по графику Бриджмена П. Погрешность при расчете пределов выносливости составляет $\pm 3{,}5\%$ (в отдельных случаях до 10%). Следует отметить, что расчетные формулы получены не эмпирическим путем, как это делалось различными исследователями, а с использованием определенных физических представлений, основанных на энергетическом подходе к проблеме разрушения.

Выполненный краткий анализ ускоренных методов определения пределов выносливости показывает их большое разнообразие и количество (несколько десятков методов), а также необходимость дифференциального подхода к выбору метода применительно к решаемой задаче. Недостатком большинства методов является формальный подход и недостаточное внимание к исследованию кинетики накопления усталостного повреждения в различных классах материалов. Это не позволяет четко ограничить область применения методов и в ряде случаев приводит к несоответствию расчетных и экспериментальных результатов.

Список литературы

*1.**Олейник, Н.В.** Ускоренные испытания на усталость / Н.В. Олейник, С.П. Скляр – Киев: Наукова думка, 1985. – 304 с.*

*2. **Школьник, Л.М.** – Методика усталостных испытаний / Л.М. Школьник – М.: Металлургия, 1978. – 302 с.*

*3.**Трощенко, В.Т. -**Деформирование и разрушение металлов при многоцикловом нагружении /В.Т. Трощенко – Киев: Наукова думка,1981. – 344 с.*

*4. **Ромашов, Р.В.** Исследование связи усталостного разрушения с энергетическими характеристиками процесса циклического деформирования металлов. Кандидатская диссертация / Р.В. Ромашов – Л.: Ленингр. политехн. институт, 1978 – 213 с.*

*5. **Ромашов, Р.В.** Определение предела выносливости с учетом модифицированного поверхностного слоя / Р.В. Ромашов, С.Н. Барышов, А.М. Щипачев // Вестник Оренб.гос.унив-та. – Оренбург: ОГУ, 2001. - №4 – С. 80-82.*

6. ***Ромашов, Р.В.*** *О связи характеристик усталости с истинным сопротивлением пластической деформации по Давиденкову Н.Н./ Р.В. Ромашов// Сб. материалов XIX Петербургских чтений по проблемам прочности. Часть 1 – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2010. – С.225-227 – JSBN978-5-98340-235-5.*

К ВЫБОРУ КОНСТРУКТИВНО-КОМПОНОВОЧНОЙ СХЕМЫ МАЛОГАБАРИТНОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА

Руднев И.В., Дульцев Е.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

При подготовке магистерской выпускной квалификационной работы по направлению 160400.68 - "Ракетные комплексы и космонавтика" особая роль отводится выбору конструктивной схемы исследуемого объекта. В частности, конструктивно-компоновочная схема космического аппарата (КА) на современном этапе должна отвечать не только требованиям к ее эксплуатационной надежности и устойчивого поведения на орбите после механических перегрузок, вибраций, ускорений и ударных нагрузок, имеющих место на этапе выведения на орбиту [1]. Для снижения срока окупаемости и повышения срока активного существования КА немаловажную роль играют, в том числе, такие факторы, как выбор рациональной силовой схемы, минимизация массы и габаритных размеров при гарантированной защищенности бортовой аппаратуры от воздействия космического пространства [2].

В качестве примера рассмотрим вариант выбора конструктивно-компоновочной схемы малогабаритного космического аппарата, предназначенного для мониторинга аварийных КА и космических объектов с незначительными (менее 50 см) габаритными размерами вращающихся на геостационарных орбитах.

Как правило, на первом этапе разработки конструктивно-компоновочной схемы выполняется анализ существующих технических решений у аппаратов этого класса [3]. Первоначальный анализ, проведенный по нескольким критериям, таким как тип и высота орбита КА, его масса и габаритные размеры, позволил отобрать в качестве прототипов следующие КА:

- космический аппарат Сич-2 ГКБ «Южное» им. М.К. Янгеля (рисунок 1);
- унифицированная малогабаритная космическая платформа УМКП-800 НПП ВНИИЭМ им. А.Г. Иосифьяна (рисунок 2);
- микроспутник SEDSat-1, созданный студентами Алабамского университета и любительского радиоклуба университета Аризоны, которым помогали инженеры космического центров Маршалла и Джонсона;
- микроспутник «Бауманец».

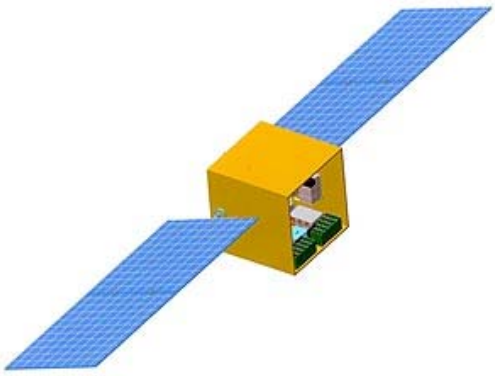
Практика показывает, что среди разнообразных компоновочных схем космических аппаратов, наиболее широко применяется схема типа «куб» или «параллелепипед», позволяющая эффективно использовать внутреннее пространство космического аппарата для размещения и крепления целевого оборудования и служебных систем.

Анализ конструктивно-компоновочных схем космических аппаратов в первом приближении достаточно удобно проводить с использованием числового способа оценки конструкций по следующим критериям:

технологичность; достаточная прочность; минимальная трудоемкость; теплопроводимость; стойкость к агрессивным средам; минимальная масса.

сота орбиты: 668 км.
дства выведения КА на орбиту:
«Днепр».
сса: 176 кг.
билизация: трехосная активная.
к активного существования:
менее 5 лет

Рисунок 1- Космический аппарат ГКБ "Южное" им. М.К. Янгеля



ип орбиты: круговая солнечно-синхронная.
ысота орбиты: 650…850 км.
редства выведения КА на орбиту:
Н «Стрела», РН «Рокот» с РБ «Бриз-КМ»,
Н «Космос-3М».
Iасса полезной нагрузки: 300…450 кг.
обственная масса платформы: 430 кг.
рок активного существования: не менее 7 лет.

Рисунок 2 – Унифицированная космическая платформа УМКП-800

Основные критерии, в конечном итоге оказывающие влияние на общую стоимость космического аппарата, сведены в таблицу, цель составления которой является определение воздействия их друг на друга.

Таблица 1.Влияние критериев

критерии	Технол о-гичност ь	прочно сть	трудое мкость	тепло-провод имость	стойкос ть	масса
технологичность	0	-	+	-	-	+
прочность	-	0	-	+	-	+
трудоемкость	+	-	0	+	+	-
теплопроводимость	-	+	+	0	+	+
стойкость	-	-	+	+	0	+
масса	+	+	-	+	+	0

Знаком «+» обозначается влияние соответствующих критериев. Знак «-» ставится в случае отсутствия влияния факторов друг на друга.

Из наиболее значащих параметров (технологичность, трудоемкость и масса) в условиях производства спутника в Российской Федерации, весомая роль отводится технологичности и модульности сборки. По этим критериям, безусловно, предпочтение, как прототипу малогабаритного космического аппарата, отдается конструкции унифицированной малогабаритной космической платформы УМКП-800 НПП ВНИИЭМ им. А.Г. Иосифьяна.

Конструктивно-компоновочные схемы рассмотренных выше аппаратов делятся на 2 группы:

1) приборные панели в сочетании с силовым каркасом;
2) приборные панели, воспринимающие силовые нагрузки.

Достоинствами первого варианта является модульность конструкции, технологичность, взаимозаменяемость. При этом можно использовать уже отработанные технологии изготовления, как для каркаса, так и для панели.

Основным недостатком этого варианта является неполное использование ресурсов материалов панели.

Основным достоинством второго варианта является возможность уменьшения массы за счет отсутствия каркаса. Но при этом силовая панель несет в себе систему обеспечения теплового режима, которая при перегрузках (деформациях панели) может быть повреждена. Поэтому необходимо обеспечить высокую жесткость панели, что скажется на усложнении конструкции и технологии изготовления панели, потребует более сложных испытаний и соответственно большую стоимость разработки и изготовления.

Общая масса целевой аппаратуры и служебных систем для проектируемого КА с учетом резерва массы составила 55 кг. Создание конструкции панели, имеющей возможность нести большую полезную нагрузку, чем в выбранном прототипе максимально использовать прочностные ресурсы каркасно-панельной конструктивно-компоновочной схемы КА.

На рисунке 4 приведена схема элементов крепления оборудования на каркасе и панелях космического аппарата.

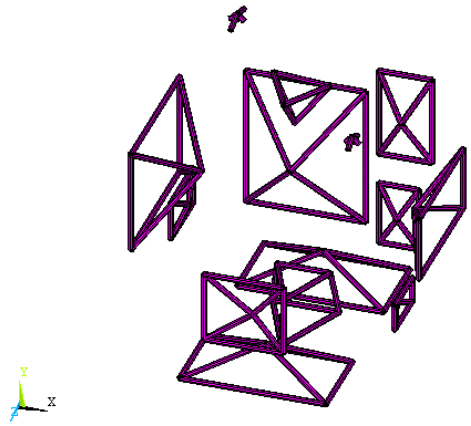


Рисунок 4 – Схема элементов крепления оборудования на каркасе и панелях КА

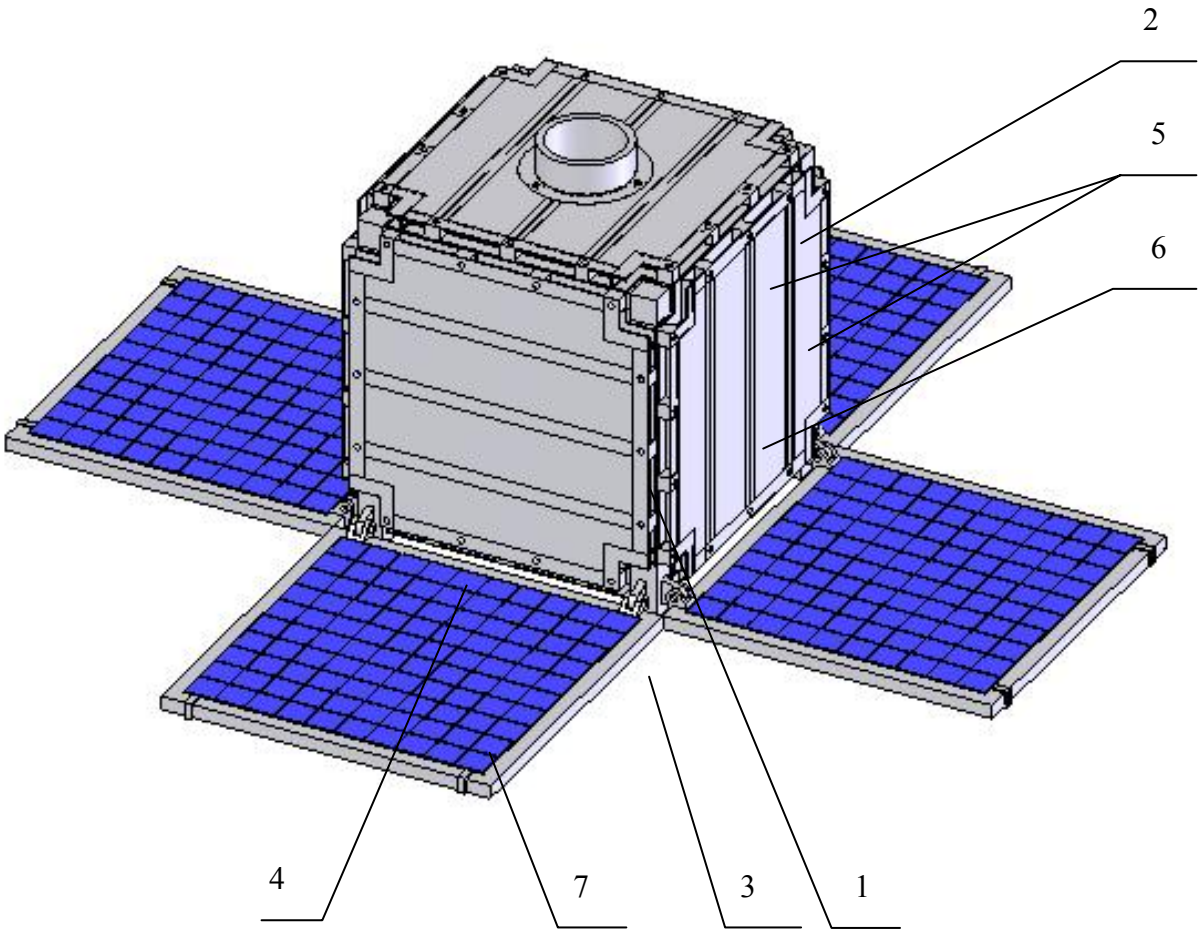


Рисунок 5 – Общий вид малогабаритного космического аппарата

Полученная в первом приближении конструктивно-компоновочная схема малогабаритного космического аппарата при ориентировочной массе в 70 кг с габаритными размерами 500×500×500 мм позволит использовать его в соответствии с предполагаемым назначением при увеличении прочности и жесткости конструкций панелей.

Список использованных источников

1. ***Гущин, В. Н.*** *Основы устройства космических аппаратов: учебник для вузов/ В.Н. Гущин. – М.:Машиностроение, 2003. – 272 с.*

2. ***Мельдер, М. И.*** *Методы ускоренной летной квалификации новых космических технологий / Мельдер М И., Ступина А.А., Верхорубов А.И. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5;*

3. ***Блинов, В. Н.*** *Малые космические аппараты. В 3 кн. Кн. 3. Миниспутники. Унифицированные космические платформы для малых космических аппаратов: справоч. пособие / В. Н. Блинов, Н. Н. Иванов, Ю. Н. Сеченов, В. В. Шалай. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 348 с.*

ПРИМЕНЕНИЕ CAD/CAE СИСТЕМ В РАСЧЕТАХ НА ПРОЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Руднев И.В., Столповский Г.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В расчетах на прочность строительных конструкций при подготовке курсовых, дипломных проектов и выпускных квалификационных работ студентами и магистрантами по направлению «Строительство» достаточно часто используются различные системы автоматизированного проектирования, такие как «Лира», «АРМ WinMachine», «ANSYS», «SolidWorks», основанные на методе конечных элементов. Однако в рамках изучаемых курсов в полной мере овладеть мощными пакетами программ, таких как ANSYS, студенты, как правило, не успевают, в том числе из-за англоязычного интерфейса.

С другой стороны у более доступных, с точки зрения возможности обучения, пакетов программ порою не достаточно графического функционала для решения поставленных задач. К таким задачам зачастую относятся расчеты на прочность контактирующих элементов строительных конструкций, в частности, их соединения. Например, в модуле АРМ Structure3D, являющимся базовым расчетным ядром системы АРМ WinMachine, достаточно сложно создать твердотельную модель сборки из нескольких разнохарактерных элементов.

Принимая во внимание геометрическую форму моделируемых соединений для создания пространственной геометрии наиболее рационально будет использование систем автоматизированного проектирования предназначенных для создания 3D моделей (CAD систем), например программы Компас 3D, разработки группы компаний Аскон (Россия). Однако хотелось бы отметить, что нет принципиальной разницы, в каком графическом редакторе будет создаваться трехмерная модель, так как в последующем она может быть сохранена в формате STEP.

STEP - это ISO-стандарт для компьютерного представления и обмена индустриальными данными. Целью стандарта является обеспечение механизма описания данных продукта в течении всего его жизненного цикла, независимо от определенного программного обеспечения. Чаще всего STEP используется для обмена данными между CAD, CAM, CAE и PDM-системами. Данные модели в формате STEP описываются с помощью языка EXPRESS, обмен данными осуществляется в форматах STEP-File, STEP-XML или через доступ к базе данных. В зависимости от прикладной области описание модели определяется протоколом приложения (Application Protocol). В частности, протокол AP203 соответствует конфигурации контролируемого 3D-проектирования.

В дальнейшем, посредством обменного формата, геометрия может быть передана в модуль АРМ Studio, входящий в состав программного комплекса АРМ WinMachine, разработанного компанией НТЦ АПМ в г. Королев Московской области. Модуль АРМ Studio предназначен для подготовки

построенных моделей к прочностному и динамическому анализу, а также для выполнения расчетов и визуализации результатов этих расчетов.

APM Studio построен на базе собственного математического ядра «APM Engine». Ядро «APM Engine» служит для выполнения совокупности булевых операций над типовыми формообразующими элементами и хранения форматов геометрических элементов.

В состав APM Studio входят инструменты геометрического моделирования, подготовки сборок к расчёту, задания граничных условий и нагрузок, а также встроенные генераторы конечно-элементной сетки (как с постоянным, так и с переменным шагом).

После получения конечно-элементной сетки, производится передача её в модуль APM Structure3D. Модуль APM Structure 3D является базовым расчетным ядром системы APM WinMachine. Он обладает широкими возможностями для создания моделей конструкций, выполнения необходимых расчетов и визуализации полученных результатов. Использование этих возможностей позволяет сократить сроки проектирования и снизить материалоемкость объекта, а также уменьшить стоимость проектных работ [1].

В качестве примера рационального использования CAD/CAE систем рассмотрим методы построения модели соединения стального крупноразмерного винтового нагеля крестообразного поперечного сечения с деревянным брусом и расчета указанного соединения на прочность при выдергивании.

Стальной нагель имеет достаточно сложную форму (смотри рисунок 1). Аналогичную форму имеет и ответный паз в деревянном брусе, сформированный в процессе забивания нагеля.

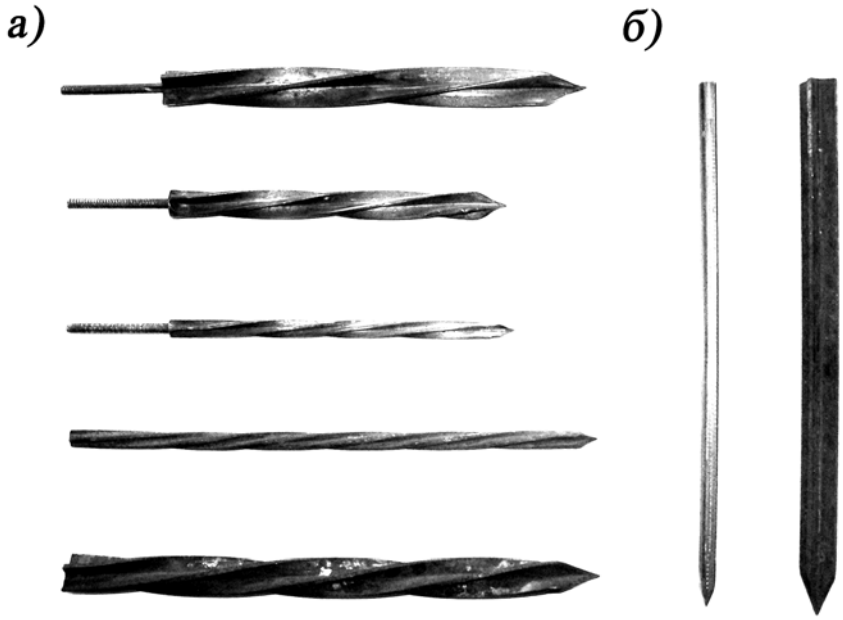


Рисунок 1 - Стальные стержни (нагели) крестообразного поперечного сечения: а) с винтовыми ребрами; б) с прямыми ребрами

Для построения сборочной модели соединения в программе Компас 3D необходимо отдельно создать модель нагеля и бруса с пазом, созданным нагелем. Для этого достаточно двух операций. Первая процедура – «выталкивание» - предназначена для создания замкнутых объемов правильной формы типа «цилиндр» и «параллелепипед», а вторая - «кинематическая операция» - для создания винтовых поверхностей. Используя выше перечисленный функционал, создаются модели нагеля и деревянный бруса с пазом. Затем в режиме «сборка» создается сборочная единица соединения из ранее построенных отдельных деталей (рисунок 2).

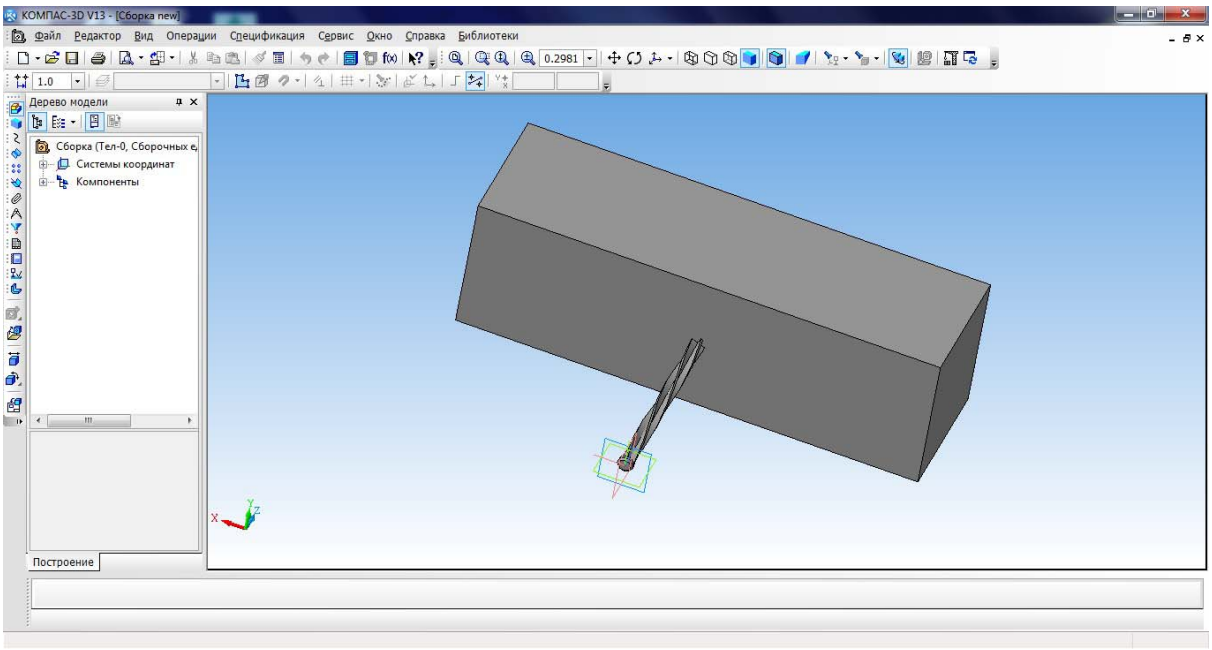


Рисунок 2 – 3D модель сборочной единицы соединения «нагель-брус», созданная в программе Компас

Заключительным этапом в работе с 3D графическим редактором является импортирование модели в обменный формат STEP.

Для подготовки геометрической модели к последующему конечно-элементному анализу воспользуемся модулем APM Studio, импортируем ранее сохраненный файл сборки формата STEP.

Использованные граничные условия, в процессе построении сборочной модели в графическом пакете не могут быть использованы при расчете, так как не имеют жесткостных характеристик в нормальных и касательных направлениях. Поэтому в модуле APM Studio необходимо выполнить процедуру автоматического определения зон взаимодействия деталей друг с другом – контактных зон.

В качестве типа контактного взаимодействия выбирается опция «Жесткий контакт». Данный вид контакта соответствует наличию общих винтовых плоскостей нагеля и дерева, а также закусыванию металлического нагеля волокнами дерева.

Определение жесткостных характеристик будет выполнен автоматически модулем APM Studio, исходя из жесткостных характеристик материалов элементов сборочной единицы.

Предпоследним этапом постановки задачи является задание силовых факторов путем указания поверхности и величины нагрузки.

Наиболее ответственным этапом является назначение размера конечного элемента, на которые будет произведено разбиение модели. При неверном задании размера объемного конечного элемента возможно получение погрешности вплоть до 50 %.

Для генерации конечно-элементной сетки модулем APM Studio будут использованы 4-х узловые элементы с 3-мя степенями свободы в каждом узле (тетраэдры). Шаг сетки на нагеле принят в 1 мм (при данном размере тэтраэдра получим не менее двух слоев солидов по сечению), на деревянном брусе 2 мм (такой малый размер необходим для корректного взаимодействия с нагелем).

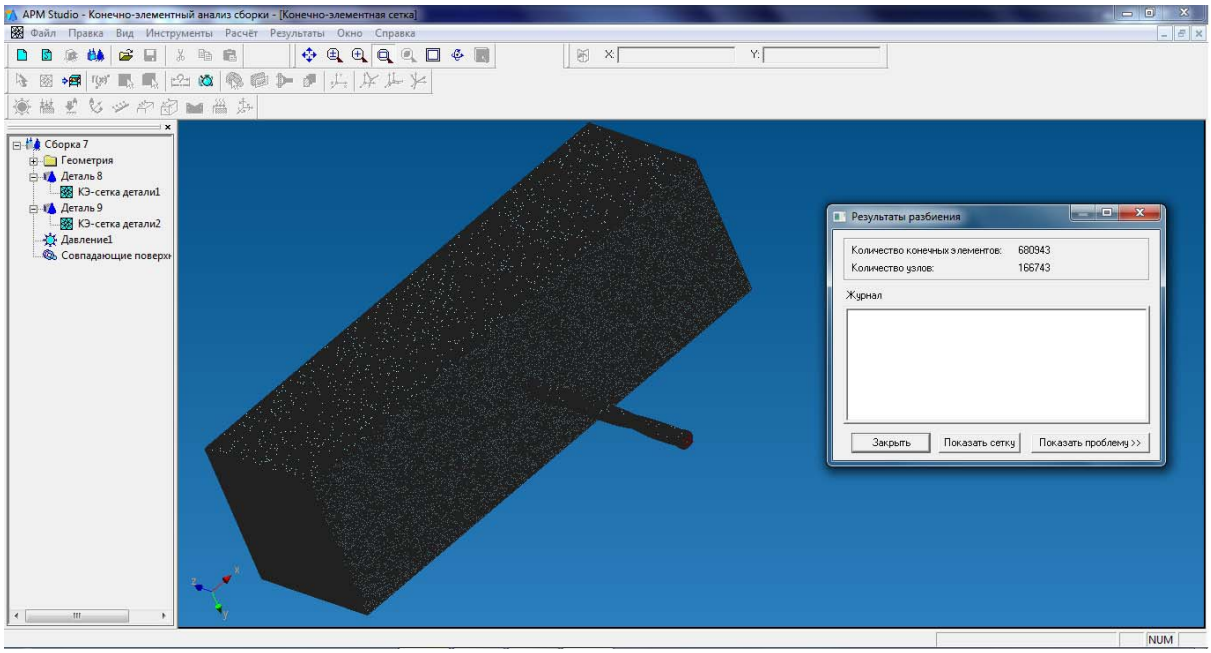


Рисунок 3 – Твердотельная модель соединения «нагель-брус», созданная в модуле APM Studio.

После присвоения нагелю и деревянному брусу необходимого типа материала, выполняется проверка твердотельной модели на отсутствие совпадающих элементов, а также элементов с нулевым объемом.

Заключительным этапом построения твердотельной конечно-элементной модели соединения «нагель-брус» в модуле APM Studio (рисунок 3) является создание закрепления бруса и различных вариантов силового воздействия на нагель в рамках проводимого модельного эксперимента.

Расчет соединения стального нагеля с деревянным брусом на выдергивание проводится после сохранения модели в модуле APM Structure 3D. Вид спереди созданной модели с расстоянием между опорами в 400 мм приведен на рисунке 4.

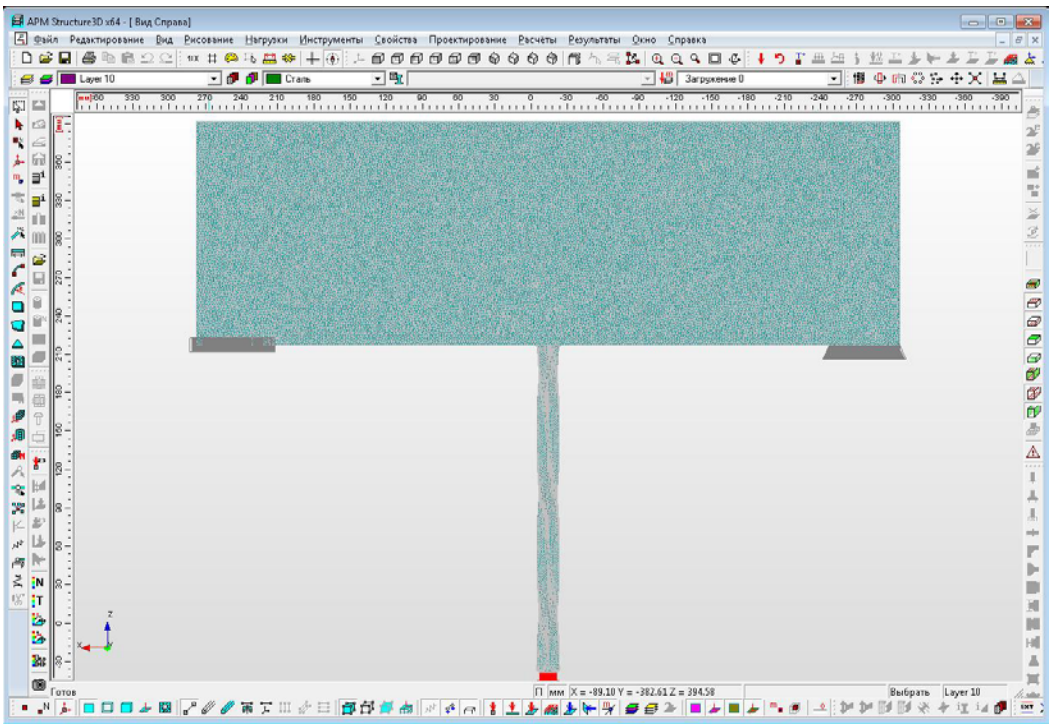


Рисунок 4 – Твердотельная модель соединения «нагель-брус», подготовленная к расчету в модуле APM Structure 3D

После выполнения расчета может быть реализована визуализация результатов модельного эксперимента в виде карт с изолиниями. На рисунках 5, 6 для наглядности представлены карты распределения напряжений по Мизесу в нагеле и брусе при нагрузке выдергивания в 6 кН.

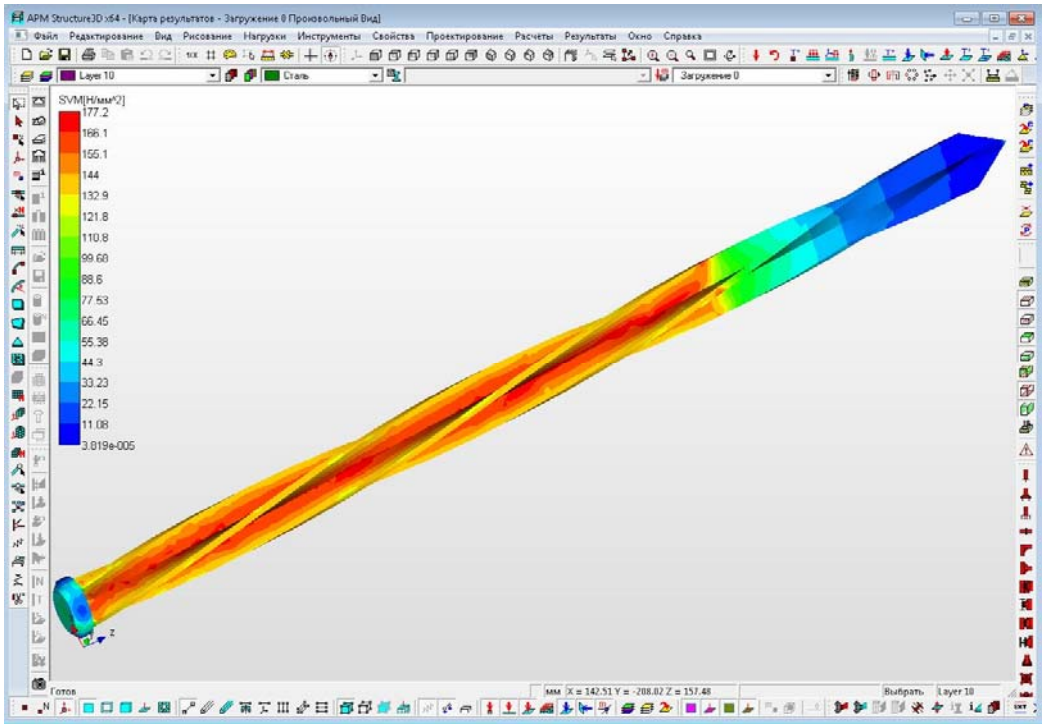


Рисунок 5 - Карта распределения эквивалентных напряжений в нагеле

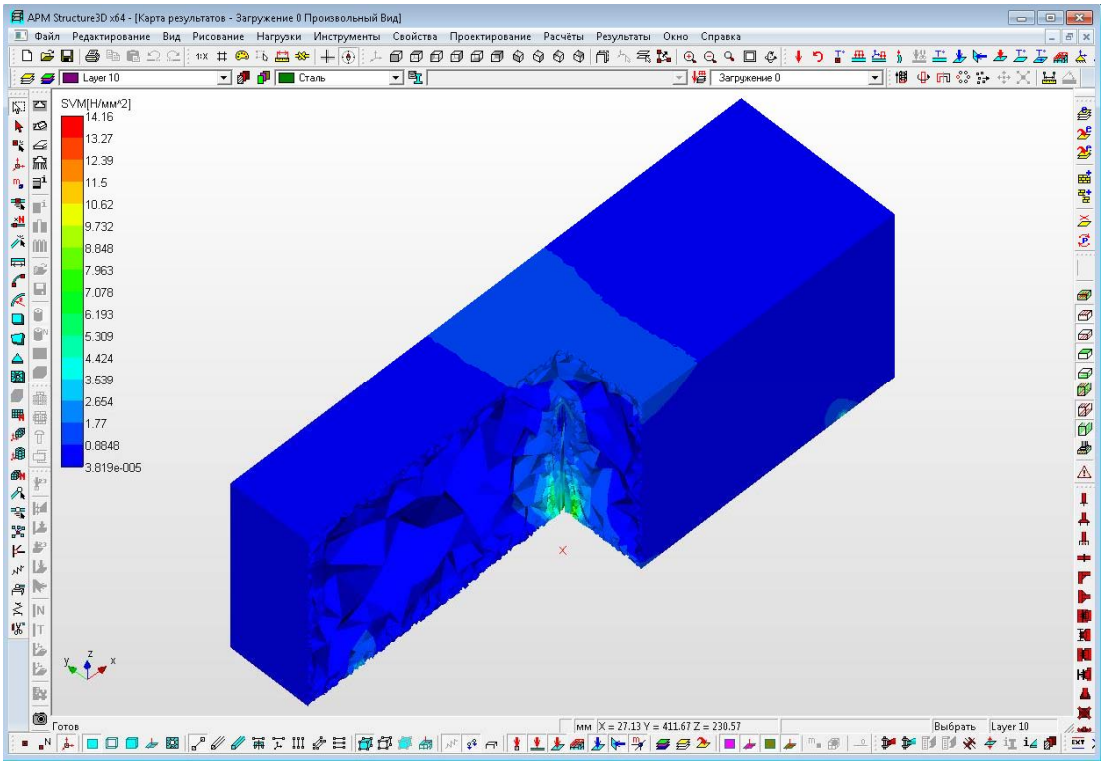


Рисунок 6 - Карта распределения эквивалентных напряжений внутри паза бруса

Результаты модельного эксперимента имеют хорошую сходимость с результатами натурных испытаний [2], а предложенный подход решения контактных задач с применением отечественных CAD/CAE систем заслуживает внимания студентов, магистрантов и аспирантов при выполнении расчетов на прочность соединений строительных конструкций.

Список использованных источников

*1. **Горелов, С. Н.** Комплексное применение САПР при подготовке студентов технических специальностей [Электронный ресурс] / С. Н. Горелов, А. В. Попов, И. В. Руднев // Вызовы XXI века и образование : материалы всерос. науч.-практ. конф., 3-8 февраля 2006 г. / Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2006. – [Секция 13, с. 27-34]. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска. – ISBN 5-7410-0650-7.*

*2. **Столповский, Г. А.** О соединениях деревянных элементов на стальных крестообразных нагелях / Г. А. Столповский, И. В. Руднев, В. Н. Шведов // Сборник трудов 3-й всероссийской научно-технической конференции, посвященной 80-летию НГАСУ (СибСтрИн) / ред. Г. К. Найденова. – Новосибирск : НГАСУ (СибСтрИн), 2010. - С. 87-89. - ISBN 978-5-7795-0501-7.*

*3. **Замрий, А.А.** Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде APM Structure 3D / А.А. Замрий. - М.: Издательство АПМ. 2004. - 208 с.*

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА ИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ

Саблина Е.В., Костенецкая Е.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Сегодня российское образование находится в весьма непростом положении. Переход к новой, пока, до конца еще непонятной многими, системы многоуровневого образования разделило общество на ее рьяных сторонников и противников. На слуху такие понятия как «конкурентоспособность студента», «конкурентоспособность вуза», «компетенции». Многое делается впервые, ломаются стереотипы, меняются подходы к системе преподавания дисциплин и конечной оценки знаний студентов, прежде всего в контексте студент – будущий конкурентоспособный специалист. Все большее значение предается вопросам трудоустройства нынешнего бакалавра или магистра в рамках выбранного направления подготовки. В тоже время работодатели не спешат назначать на инженерные должности бакалавров или магистров, так как вопрос инженеры они или нет? – для многих остается открытым.

Старая система образования, понятная многим руководящим кадрам четко разграничивала понятия высшего технического и среднего технического образования, – студент по окончании вуза, получая высшее техническое образование, получал квалификацию инженер и работодатель понимал, какие инженерные должности может занимать специалист с такой квалификацией. А кто такие бакалавры и магистры? Инженеры или нет?

Ситуация несколько прояснилась с выходом приказа Министерства образования и науки РФ от 1 июня 2011 года «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего профобразования», в котором говорится, что в дополнении к квалификации магистр, специалист или бакалавр присуждаются еще специальные звания магистр-инженер, инженер и бакалавр-инженер. В полную силу данный приказ начал работать только с лета 2013 года, как раз на то время, когда состоялся выпуск первых магистров-инженеров.

Подписывая Болонское соглашение, Россия отстояла свое видение образовательной системы. Так во многих странах Европы бакалавры обучаются три года, в то время как в России – четыре. Такой подход позволяет присваивать звание инженера уже бакалавру. Приказ Министерства образования и науки РФ дает ясно понять: бакалавр – это высшее образование, магистр – следующая ступень, но уже бакалавр технического направления может занимать инженерную должность.

Сокращение сроков обучения бакалавров и высокие требования, предъявляемых к качеству образовательного процесса, привело к ситуации, при которой резко сократилось число аудиторных часов, отводимых на изучение тех или иных дисциплин. Произошел крен в сторону увеличения часов самостоятельной работы студента. Наиболее характерно это для дисциплин

графического цикла таких, как «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Техническое черчение» «Компьютерная графика». Объем аудиторной работы уменьшился в разы. В ситуации то, когда из обязательных предметов школьного курса «куда-то» исчезло черчение, а о геометрии в курсе математики и говорить не приходится. Абитуриенты, не знакомые с основами геометрических построений и техникой владения чертежными инструментами, поступая на инженерные специальности, наводнили учебные заведения.

Преподаватели кафедр графики оказались в весьма непростой ситуации. Развить абстрактное мышление в объеме 10 часов аудиторных занятий, по нашему мнению, становится сизифовым трудом.

Широко бытующее, в определенных кругах заблуждение о том, что студента не надо учить чертить карандашом, – надо сразу учить чертить на компьютере становится довлеющим. Это все равно, что сказать: не надо учить писать, – пусть учится печатать на клавиатуре. Как правило, «специалисты» не забывают и прогрессивную трехмерную технологию проектирования, которая «якобы» все делает сама.

Широкий спектр современных программных продуктов действительно предоставляет неограниченные возможности для инженера-проектировщика. Но, грамотная их эксплуатация предусматривает глубокое знание пользователем основ образного проектирования, которые закладываются в курсах графических дисциплин. И чем глубже эти основы, тем прочнее закрепление знаний в дисциплинах последующего цикла

Мышление человека образно. Следовательно, и чертеж сохранит свою роль как «язык техники», а значит, сохранят свою актуальность многочисленные графические алгоритмы, наработанные прикладной геометрией. Они достаточно эффективны и с успехом применяются в компьютерных математических моделях. Не следует забывать, что экран компьютера – это плоскость и необходимо понимание геометрических закономерностей отображения объектов пространства на плоскости, а это уже начертательная геометрия. Примером может служить 3D-моделирование, в процессе которого плоскость экрана преобразуется в ряд видовых окон с ортогональными отображениями модели. И, нужно уметь оперировать группой проекций, уметь пользоваться проекционными связями.

Подобно тому, как начертательная геометрия закладывает основы формирования чертежа, компьютерная графика обучает методике 3D-технологии. Не секрет, что без хорошего владения компьютером и программными продуктами, являющимися базовыми в данной отрасли невозможно быть конкурентоспособным специалистом на рынке труда. Вполне оправданно в нынешней конкурентной борьбе за потребителя предоставление бесплатных учебных лицензий вузам и студентам, ведь это завтрашние инвестиции. Поэтому вопрос, на чем учить не стоит сейчас особо остро, как стоял 2 ÷3 года тому назад.

В тоже время опыт 10-летнего преподавания компьютерной графики показывает, что студентам все сложнее дается освоение материала.

Причин тому несколько:

- уменьшение объема аудиторной нагрузки;
- неумение работать с учебной и методической литературой;
- низкий уровень познавательной активности;
- низкий уровень информационной культуры и т.д.

Все вышесказанное приводит к необходимости определения основных принципов методики обучения информационным технологиям специалиста инженерного профиля:

- обучение должно быть системным («Начертательная геометрия»→ «Инженерная графика» → «Компьютерная графика»);
- цель обучения – научить решать профессиональные задачи с помощью выбранной программы;
- обучение должно вестись в тесном взаимодействии с другими учебными дисциплинами;
- обучение должно быть интенсивным и личностно-ориентированным (с помощью разработанных на кафедре гиперссылочных учебных пособий);
- выбирая программный продукт для обучения, учитывается его популярность в данный момент, а также соответствие программного обеспечения современному уровню развития информационных технологий и возможные тенденции его развития в будущем;
- обучение должно закладывать фундамент для дальнейшего самостоятельного изучения программного продукта и его возможностей, с целью успешного использования в профессиональной деятельности.

На плечи преподавателя ложится ответственность за умение подачи своего предмета так, чтобы научить студента не просто выполнять выбранные операции, а самостоятельно отыскивать и осваивать незнакомые операции, которые ему потребуются. Иными словами, о каком бы контингенте студентов ни шла речь, принцип обучения один, хотя и старый, как мир – дать учащемуся «не рыбу, но удочку». Будущие специалисты должны овладеть основами необходимых знаний и накопить личный опыт использования компьютерных технологий, иметь соответствующую подготовку по их применению в будущей профессиональной деятельности.

Все вышеперечисленное должно стать поводом для углубленной проработки методик преподавания.

В заключении хочется отметить, что умение решать поставленные профессиональные задачи средствами компьютерных технологий расширяет диапазон трудоустройства выпускника, приносит уверенность в своих силах, а, следовательно, повышает профессионализм и конкурентоспособность на рынке труда.

Список литературы

1 ***Митина, Л.М.*** *Психология развития конкурентоспособной личности. – М.: Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Из-во НПО «МОДЭК», 2002. – 400 с.*

2 ***Фатхутдинов, Р.А.*** *Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление. – М.: ИНФРА, 2000. – 312 с.*

3 ***Хейфец, А.Л.*** *Инженерная и компьютерная графика. AutoCAD. Опыт преподавания и широта взгляда. – М.:ДИАЛОГ-МИФИ, 2002.-432 с.*

СТУДЕНТАМ ОБ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СХЕМЫ ВЫПРЯМЛЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Саликов М.П., Еремеев И.К.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Для преобразования переменного тока в постоянный применяют полупроводниковые выпрямители. Выпрямитель электрического тока это механическое, электровакуумное полупроводниковое или другое устройство, предназначенное для преобразования переменного входного электрического тока в постоянный электрический ток на выходе.

Выпрямители являются составной частью источников питания практически всех электрических, электромеханических и электронных устройств, основанных на потреблении постоянного тока. Большую роль играют выпрямители и в технике сильных токов, где с их помощью осуществляется питание мощных промышленных установок с постоянным напряжением (двигатели постоянного тока, кнтактные сети электрифицированного транспорта, сварочные и другие устройства. В общем случае структурная схема выпрямительного устройства содержит трансформатор, выпрямитель и сглаживающие фильтры. Трансформатор служит для изменения синусоидального напряжения сети до необходимого уровня, «сглаживающий» фильтр уменьшает пульсации выпрямленного напряжения.

Общеизвестна мостовая схема двухполупериодного выпрямления однофазного переменного тока [1.2]. Недостаток этой схемы также очевиден. Схема обеспечивает не постоянный а пульсирующий ток, когда его величина во времени периодически изменяется от нуля до амплитудного значения. Иначе при таком выпрямлении оказывается значительной переменная составляющая напряжения или его пульсации.

Для питания большинства потребителей постоянного тока требуются токи с малыми пульсациями, которые и обеспечивает мостовая схема.

Поэтому ее приходится дополнять «сглаживающими» конденсаторами большой емкости и принимать другие меры, более сложные в реализации.

Несмотря на эти недостатки мостовая схема черезвычайно широко используется , является «классической». А у студентов возникает мысль, что это верх совершенства и улучшить эту схему, в принципе невозможно.

Однако это не так. Существует несколько схем выпрямления, обеспечивающих снижение переменной составляющей и пульсаций при однофазном выпрямлении. Одна из схем рассматривается в настоящей работе.

Схема содержит два однофазных трансформатора. Первичная обмотка одного из них подключена непосредственно к сети через фазосдвигающий элемент, которым может являться конденсатор или катушка индуктивности. Втричные обмотки трансформаторов подключены к мостовым выпрямителям. Положительные и отрицательные выводы выпрямителей соответственно соеденены между собой и подключены к нагрузке.

Электрическая схема такого выпрямителя показана на рисунке 1. Поскольку используется фазосдвигающий элемент, то напряжения на вторичных обмотках трансформатора будут сдвинуты во времении, так же как и пульсирующие выпрямленные напряжения на нагрузке. Сдвиг пульсаций во времени «сглаживает» напряжения на нагрузке. При этом для уменьшения пульсации напряжения до необходимого уровня требуется «сглаживающий» конденсатор меньшей емкости.

Предлагаемая схема не снижает значительно переменную состсавляющую выпрямленного напряжения. Но иона в представленном виде может иметь свою область применения. Так при электродуговой сварке важно поддерживать стабильное горение дуги как при переменном токе, так и при выпрямленном. Если ток дуги принимает нулевое значение дуга не горит а вновь зажигается, когда когда напряжение достигает необходимое значение [1].

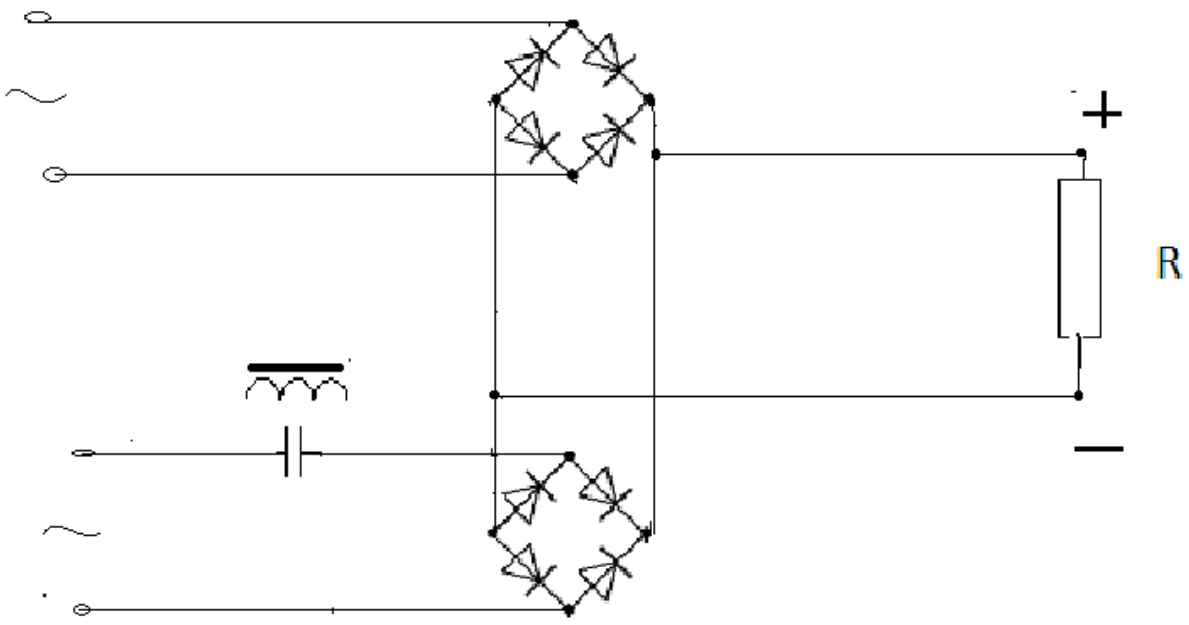


Рис. 1

При использовании описанной схемы напряжение на дуге будет в любой момент времени, что и обеспечит стабильное горение дуги. Представленная схема так же может быть усовершенствована.

Осциллограмма напряжения на нагрузке для описанной схемы показана на рисунке 2.

Настоящая работа кроме указанного имеет и другое значение, она показывает неограниченные возможности совершенствования даже того, что кажется уже «верхом совершенства»

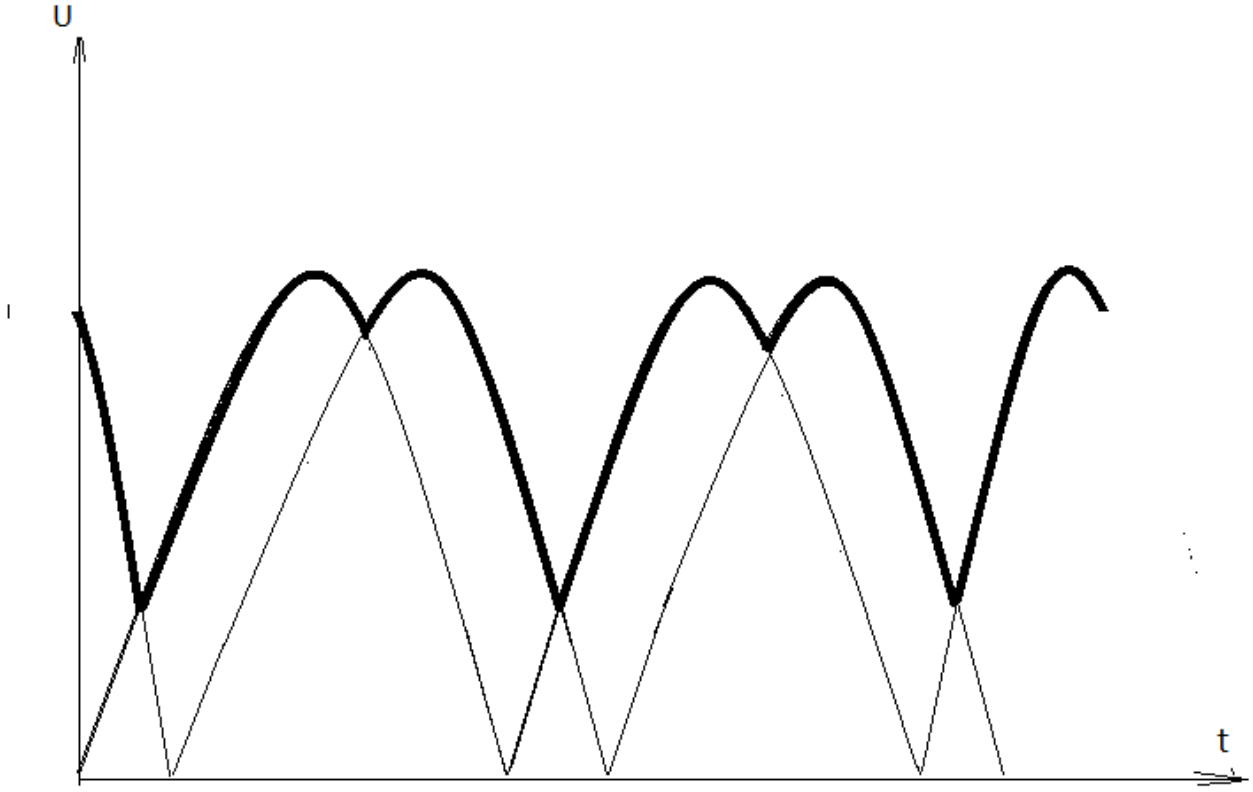


Рис. 2

При рассказе студентам об этой схеме могут быть заданы следующие контрольные вопросы:

-Какие достоинства и недостатки имеет данная схема?

-Как бы Вы предложили ее усовершенствовать?

-Как можно расширить область применения схемы?

Список литературы

*1.**Ковалев Ф.И.,Беркович Е.И., Ковалев В.Н., Кочетков В.Д., Крылов С.С., Курносов Б.Д., Мосткова Г.П. Пырков В.В., Сакович А.А., Толкачев А.И.** Полупроводниковые приборы: учебник / Ф.И. Ковалев, Е.И. Беркович, В.Н. Ковалев,В.Д. Кочетков, С.С. Крылов, Б.Д.,Курносов, Г.П.Мосткова В.В. Пырков, А.А. Сакович, А.И. Толкачев / под ред. Ф.И. Ковалева, Г.П. Мостковой. - М. : Энергия, 1978-448с., ил.*

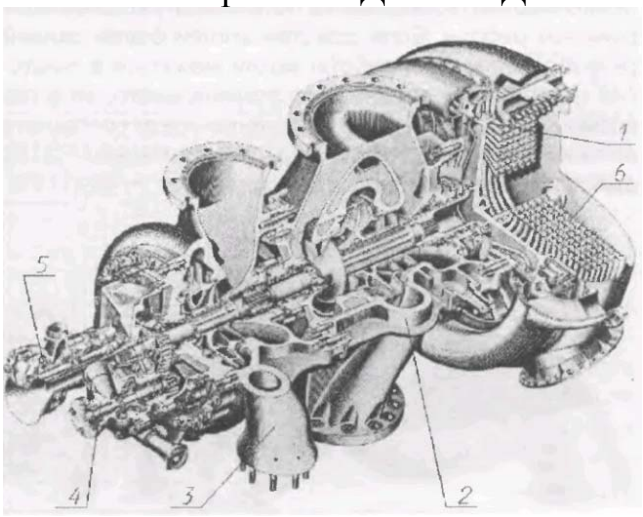
*2. **Касаткин А.С., Немцов М.В.** Электротехника: учебник / А.С Касаткин, М.В.Немцов, – 4-е изд., перераб. – М. : Энергоатомиздат, 2007. – 440 с., ил.*

*3. **Тарасов Ф.И.** Как построить выпрямитель: учебник / Ф.И. Тарасов. выпуск 13. - М. : Госэнергоиздат, 1949.*

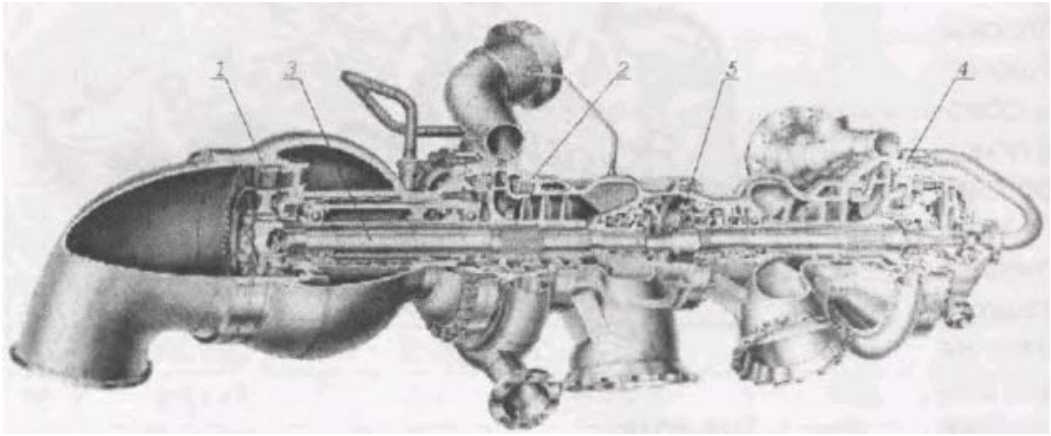
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТУРБОНАСОСНЫХ АГРЕГАТОВ В ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Самикаев Р.И.
Оренбургский государственный университет, г.Оренбург

Одним из наиболее ответственных и напряженных узлов ЖРД является турбонасосный агрегат, обеспечивающий подачу топлива в камеру сгорания и газогенератор. Он состоит из насосов окислителя и горючего, турбины. Иногда ставятся дополнительные насосы, например, для подачи жидкости в газогенератор и наддува баков. Турбонасосный агрегат является «сердцем» ракетного двигателя. По своим характеристикам и, в частности, по удельной мощности, т.е. мощности, приходящейся на единицу расхода, данные агрегаты среди энергетических машин образуют отдельную группу [1]. На рисунках 1 и 2 представлены турбонасосные агрегаты РД107 и РД120.



1 – турбина; 2 – насос окислителя; 3 – насос горючего; 4 – насос перекиси водорода; 5 – насос жидкого азота; 6 – теплообменник.
Рисунок 1 – Турбонасосный агрегат РД107



1 – турбина; 2 – насос окислителя; 3 – вал; 4 – насос горючего; 5 – рессора.
Рисунок 2 – Турбонасосный агрегат РД120

По параметрам и особенностям конструкции турбонасосные агрегаты можно разделить на две группы, которые различаются схемами использования рабочего тела турбины. В первой группе газ после турбины выбрасывается в окружающее пространство – это открытая схема, во второй группе газ после турбины поступает в камеру сгорания, где дожигается – это схема с дожиганием. Турбонасосные агрегаты двигателей с открытой схемой характеризуются применением высокоперепадных активных турбин и насосов с относительно низкими напорами. Доля расхода рабочего тела на привод турбины в этой схеме составляет 1,5-2% от общего расхода топлива через двигатель. Особенностью турбонасосных агрегатов двигателей с дожиганием является применение низкоперепадных реактивных турбин с относительным перепадом давления и высоконапорных (в несколько сотен атмосфер) насосов, что отразилось на конструктивном исполнении данных агрегатов [2].

Выброс газа в открытой схеме приводит к потерям удельного импульса двигателя, которые возрастают с ростом мощности турбины. Это ограничивает возможности совершенствования двигателя с открытой схемой.

Во второй схеме отсутствие выброса газов исключает потери удельного импульса двигателя и многократно расширяет возможности повышения мощности турбины, повышения давления в камере сгорания и улучшения энергетических характеристик ЖРД [2].

Постоянно растущие требования, предъявляемые к турбонасосным агрегатам, вызывают необходимость совершенствования таких систем. Это достигается путем освоения новых компонентов топлива, внедрением новых схемных и конструктивных решений, разработкой соответствующих материалов, исследованием рабочих процессов, разработкой теоретической базы, развитием измерительной техники.

Так, для повышения защиты конструкции турбины от возгорания в случае попадания посторонних металлических частиц можно применять никелевое покрытие рабочих и сопловых лопаток. Также такое покрытие можно применять в конструкциях на внутренних поверхностях газового тракта.

Повышения антикавитационных качеств и высокой экономичности насосов можно добиться применением комбинаций шнековых и центробежных колес с высокой степенью гидродинамического совершенства проточной части.

Для разгрузки подшипников ротора от осевых сил необходимо конструкцию насоса выполнять таким образом, чтобы обеспечивать автоматическую разгрузку возможных неуравновешенных осевых сил во всем диапазоне режимов. При этом разгрузка осуществляется непосредственно рабочими элементами ротора и корпуса. Применение лопаточных или трубчатых диффузорных аппаратов снимает проблему разгрузки подшипников от радиальных сил.

Повышение прочности и качества рабочих колес турбин и насосов можно обеспечить применением технологии порошковой металлургии, для изготовления сложных деталей также применима электроэрозионная обработка.

По своим характеристикам и параметрам турбонасосные агрегаты последних разработок, находясь на предельно высоком уровне, имеют высокую

степень надежности, большой ресурс и могут быть использованы в качестве основы при разработке конструкции для условий многоразового использования. Стоящие перед разработчиками ракетной техники задачи дальнейшего значительного повышения ресурса двигателей и многоразовости их использования выводят на первый план решение таких проблем, как снижение динамических нагрузок (пульсаций давления в жидкостных и газовых трактах), снижение уровней вибраций и повышение усталостной прочности элементов конструкции турбонасосных агрегатов.

Основными путями решения названных проблем являются: гидродинамическое совершенствование проточных трактов насосов и турбин, направленное на выравнивание полей скоростей и давлений, поиск новых оптимальных конструктивных решений, повышение качества изготовления и использования новых материалов, повышение эффективности средств измерения параметров во время работы и методов диагностики состояния материальной части турбонасосных агрегатов. Решение этих проблем позволит осуществить переход к созданию ракетно- космических систем многоразового использования.

Список литературы

1. ***Гахун Г.Г.*** *Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей / Г.Г. Гахун, В.И. Баулин, В.А. Володин. — М.: Машиностроение, 1989. — 424 с. — ISBN 5-217-00360-X.*

2. ***Иванов В.К.*** *Турбонасосные агрегаты ЖРД конструкции НПО Энергомаш / В.К. Иванов, А.М. Кашкаров, Е.Н. Романенко, Л.А. Толстиков / Конверсия в машиностроении. — ISSN 0869-6772.*

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ MATLAB ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Семенова Н.Г., Гнилова А.Д., Пчелинцев Д.В.
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,
г. Оренбург

В условиях возрастающего информационного потока все сложнее обеспечить высокий уровень образования, применяя для этой цели только традиционные технологии и методы обучения. Все это заставляет педагогов в условиях информатизации образования постоянно искать и внедрять в учебный процесс новые методы и формы обучения, направленные на активизацию учебно-познавательной деятельности. К одному из наиболее перспективных направлений в данном контексте можно отнести использование компьютерного моделирования (КМ). КМ является одним из универсальных, общенаучных методов познания и может рассматриваться как процесс создания и исследования компьютерных моделей.

Компьютерное моделирование чаще всего используется в условиях, когда объект исследования недосягаем для субъекта познания, либо если отсутствуют аналоги в окружающей действительности. Следует различать моделирование как метод познания и моделирование как метод обучения. Основные их отличительные особенности заключаются в следующем [1]:

- меняется цель моделирования, если в первом случае она направлена на объект познания: исследователь познает свойства объекта, то во втором – направлена на обучение с помощью модели;
- расширяется функциональное назначение предмета моделирования. В первом случае предмет моделирования предназначен только для исследования, во втором как для исследования, так и для обучения.

Рассмотрим основные дидактические и методические возможности КМ.

Компьютерное моделирование позволяет вывести на качественно новый уровень принцип ***наглядности*** за счет применения машиной графики. Моделирование тех или иных явлений с помощью персональных компьютеров позволило синтезировать логико-математическую обработку информации с экспериментально-модельной наглядностью, в результате чего теоретические положения обрели свою наглядную форму. В этой связи, в науке речь пошла о новом мощном инструменте познания – когнитивном компьютерном моделировании, которое, как отмечено в работе А.Я. Аноприенко, представляет собой синтез числа, образа и алгоритма, позволяющий в концентрированной или наглядной форме фиксировать и использовать наиболее существенные количественные и алгоритмические знания об окружающем мире.

Средства машинной графики компьютеров дали возможность перейти от рутинной работы по обработке информации к творческой, позволяя обучающемуся выступать в роли творца разрабатываемой модели. Поэтому можно сказать, что КМ способствует реализации дидактической возможности – ***индивидуализации обучения***.

Возможность использования КМ в целях проведения виртуального эксперимента, в тех случаях, когда проведение физического эксперимента оказывается невозможным, позволяет говорить о реализации такой дидактической возможности как ***доступность обучения***.

Несомненным методическим достоинством виртуального эксперимента является возможность быстрой, простой и менее затратной организации многократного повторения эксперимента по сравнению с физическим, что дает основание говорить о возможности - ***избыточности учебной информации***, предоставляемой компьютерным моделированием.

Компьютерное моделирование в электротехническом образовании используется на основе таких универсальных прикладных пакетов, как MatLab, PCAD, pSpice, MicroCap, Multisim, Labview.

Интегрированный пакет математического моделирования MathLab позволяет выполняет математические вычисления и визуализацию результатов расчетов в графической форме, а также с помощью программы Simulink осуществлять моделирование динамических систем, в том числе функциональное аналоговое моделирование на базе структурных схем.

Методики обучения техническим дисциплинам на лекционных занятиях с применением компьютерного моделирования нами были подробно изложены в работах [1]. В данной работе представлена методика проведения лабораторных занятий по дисциплине «Общая электротехника», раздел «Электрические машины» в среде MatLab с дополнительным программным средством Simulink, включающая в себя четыре уровня обучения.

Когнитивный (репродуктивный) уровень обучения. На этом уровне студенты овладевают необходимыми теоретическими знаниями, умениями, навыками моделирования динамических систем.

Продуктивный уровень обучения. После работы в виртуальной среде, обучающиеся выполняют лабораторные работы на реальных стендах. На этом уровне происходит применение полученных теоретических знаний на практике.

Когнитивный и продуктивный уровни характеризуются выполнением рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму.

Эвристический (частично-поисковый) уровень, соответствует моделированию обучающимися лабораторных работ по заданию преподавателя в виртуальной среде, с помощью программ моделирования MatLab, Simulink.

На эвристическом уровне обучающиеся выполняют частично-поисковые действия, когда они могут действовать достаточно самостоятельно, выполняя несложные творческие задания при непосредственном руководстве преподавателя.

Творческий (исследовательский) уровень. На этом уровне обучающимся предлагается самим спроектировать лабораторную работу сначала на компьютере, а затем, при положительных результатах апробировать

работу, созданную в виртуальной среде, на реальном стенде в присутствии преподавателя. По итогам работы исследовательского уровня студенты оформляют два отчета, сопоставляют результаты виртуального и реального экспериментов, выявляют и объясняют причину расхождения полученных данных.

Предлагаемая методика проведения лабораторных занятий с применением компьютерного моделирования позволяет достичь одновременно две дидактические цели:

- изучить и освоить технологии моделирования в MatLab - e;
- экспериментально изучить на математических моделях закономерности процессов, протекающих в динамических системах.

На рисунках 1,2 представлены схемы моделирования в среде MatLab с дополнительным программным средством Simulink машин постоянного тока и асинхронной, выполненных бакалаврами второго курса направления «Электроэнергетика и электротехника». На рисунках 3, 4 результаты виртальных экспериментов.

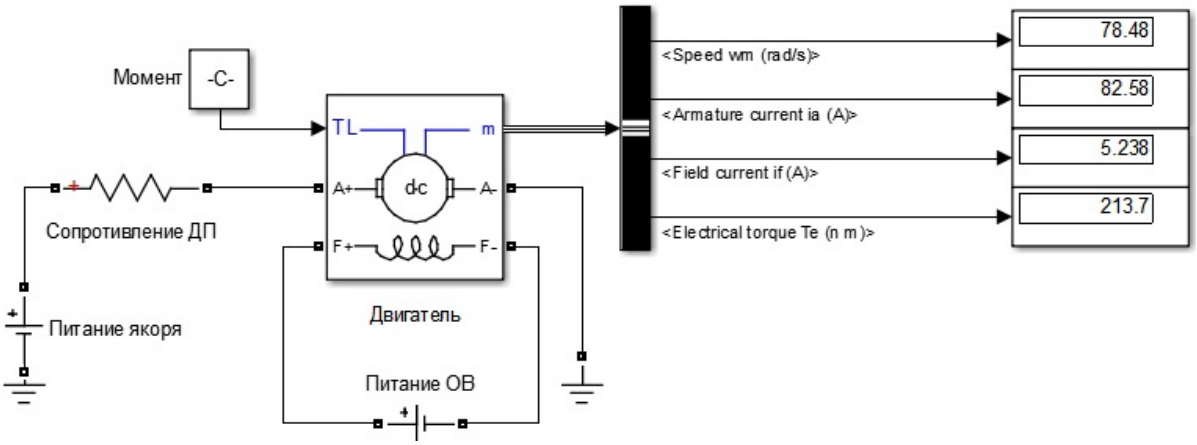


Рисунок 1 – Схема моделирования машины постоянного тока

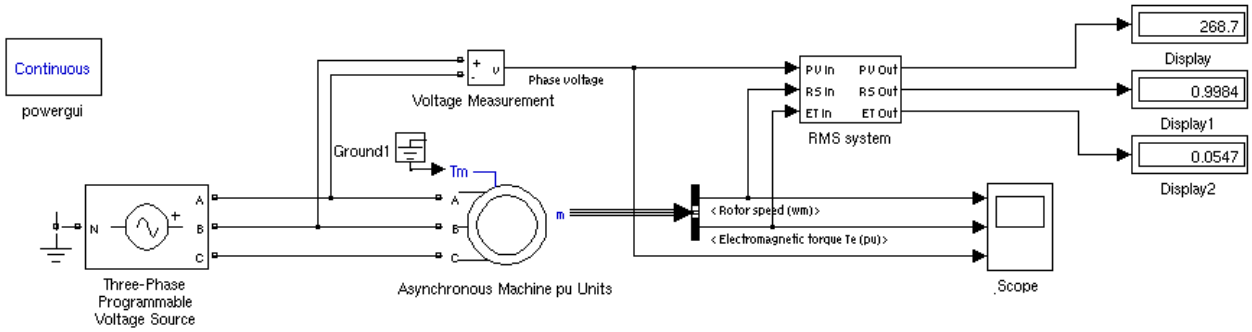


Рисунок 2 – Схема моделирования асинхронной машины

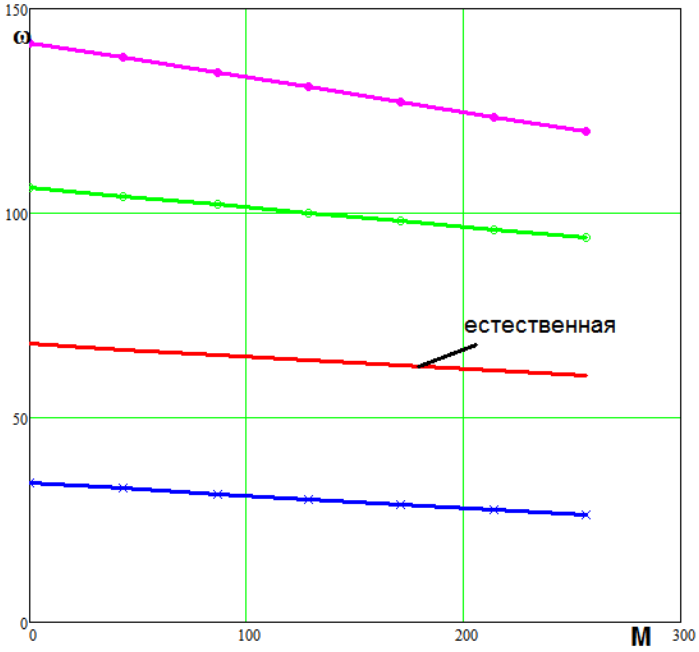


Рисунок 3 – Механические характеристики машины постоянного тока

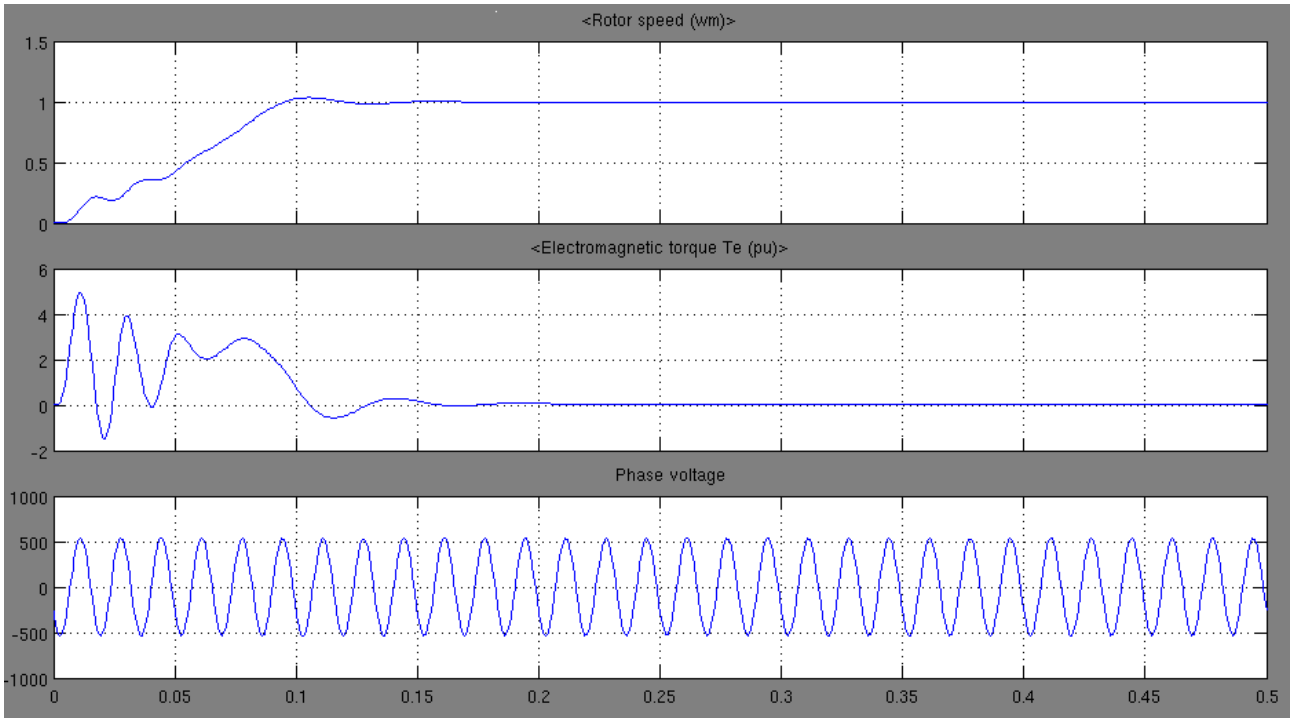


Рисунок 4 – Осциллограммы асинхронной машины

Список литературы

1. ***Семенова, Н. Г.*** *Теоретические основы создания и применения мультимедийных обучающих систем лекционных курсов электротехнических дисциплин. Монография / Н. Г. Семенова. – Оренбург, ИПФ «Вестник», 2007. – 317 с.*

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИНТЕГРАЦИЕЙ ПРОИЗВОДСТВА

Сергеев А. И., Щавелев Е. В., Костина Е. В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

На современных предприятиях вся информация об изделии, начиная с чертежей и заканчивая крепежом при сборке, вносится в электронную базу данных, где прослеживается жизненный цикл изделия и каждой детали: где и кто изготовил, из какого металла и каким способом штамповали, на каких станках фрезеровали и другая информация. Принципиальным свойством такой информационной системы является возможность не только описать структуру выпускаемого изделия, но и технологии изготовления, и более того - накапливать на последующих этапах всю информацию об изготовлении каждой детали и узла, произведенных ремонтах и заменах и т.д. Информационной базой пользуются не только конструкторские и технологические службы, но также службы технической подготовки и управления производством предприятия-изготовителя, поскольку формируется полная информационная модель изделия, начиная от конструкторской спецификации и заканчивая данными о фактическом изготовлении [1].

На большинстве отечественных предприятий процесс технической подготовки производства слабо интегрирован с общей цепочкой автоматизации проектирования. В результате между различными этапами возникает разрыв. Можно выделить две причины данной проблемы. Первая - техническая. Появление в модели пусть даже незначительных дефектов может привести к тому, что система генерации программы для станка ЧПУ прекратит расчет траектории инструмента. Но при этом конструктор, породивший проблему, возможно о ней и не подозревает, а технолог-программист не знает путей ее устранения. Решение такого рода проблем возможно за счет создания на предприятии общего информационного пространства для конструкторов и технологов, в котором данные об изделии передаются по цепочке от проектировщика до станка без потерь.

Вторая проблема - организационная. Преодоление разрыва между проектированием и производством - это скорее задача промышленных предприятий, нежели разработчиков САПР. Конструкторские бюро и производственные подразделения должны построить взаимодействие так, чтобы потери от этого разрыва были минимальными [1].

С необходимостью интегрировать различные решения по автоматизации рано или поздно сталкиваются все предприятия, вне зависимости от отраслевой принадлежности. Специфика же машиностроения заключается в том, что САПР и ERP-системы традиционно производятся различными разработчиками, причем если продукты первых в значительной мере определяются требованиями ГОСТов, то вторые ориентируют свои решения на бизнес-логику. В результате предприятие получает две абсолютно не связанные системы, интеграция которых является серьезной проблемой.

Потребность переносить в ERP данные, полученные в САПР в результате проектирования, неоспорима. Так, например, чтобы эффективно планировать процессы заказа комплектующих, управлять работой складов и другими аспектами производства, необходимо обладать информацией о составе не только производимых, но и проектируемых изделий. Подобные данные зачастую переносятся из САПР в ERP вручную. Помимо того, что такой подход приводит к нерациональному расходу ресурсов и порождает дополнительный источник ошибок. По данным исследования АСКОН, обнародованного на форуме «Белые ночи САПР 2005», ручное внесение состава изделия в ERP-систему приводит к ошибочному вводу до 30% информации [2].

Все эти доводы говорят о жесткой необходимости создавать механизмы автоматизированного взаимодействия различных автоматизированных систем, чем сегодня и занимаются как сами предприятия машиностроения, так и разработчики программного обеспечения [2]. Вместе с тем результаты исследований в данной области нуждаются в индивидуальной адаптации к каждому конкретному предприятию [3].

Организация единого информационного пространства силами самих предприятий осложняется нехваткой квалифицированных специалистов, что не перестают отмечать руководители ИТ-отделов промышленных предприятий.

В то же время рынок САПР неуклонно растет. В своем отчете, выпущенном в конце 2011 года информационно-аналитическое агентство Jon Peddie Research оценивало весь рынок САПР в пять с небольшим миллионов рабочих мест, это означает, что именно столько лицензий было куплено или обновлено в 2011 году. Общее количество пользователей САПР, конечно больше, по оценкам Jon Peddie Research – примерно 19.3 миллионов. При этом отмечается, что наиболее быстро растущими регионами являются страны BRIC, т.е. Бразилия, Россия, Индия и Китай [4].

Рост количества пользователей САПР требует подготовки высококвалифицированных кадров в данной области. При этом ключевым моментом, влияющим на успешность внедрения решений по автоматизации инженерной деятельности, является грамотное внедрение и развитие САПР на предприятии. В работе [5] одним из этапов проекта внедрения PLM-решений на предприятии авиационного двигателестроения является разработка программных модулей автоматизации документооборота и бизнес-процессов ТПП на базе PDM и технологий Workflow. Поэтому, помимо простых пользователей, которые обладают глубокими знаниями инструментов САПР и предметной области проектирования, необходима подготовка специалистов – разработчиков САПР.

Сегодня создание новой САПР с нуля представляется крайне затруднительным, хотя в мировой практике подобные примеры известны (Майкл Пэйн и его SpaceClaim). В этой связи основной сферой деятельности специалистов – разработчиков САПР, помимо работы в самих системах, является разработка модулей интеграции с автоматизированными системами, имеющимися на предприятии; разработка специфических модулей для

конкретного предприятия; а также развитие систем в части функционала, который не реализовывается компанией-разработчиком САПР.

Большинство поставщиков решений в области автоматизации конструкторско-технологической подготовки производства обеспечивает возможность разработки дополнительных модулей на объектно-ориентированных языках программирования (Object Pascal, C#, C++ и другие) посредством предоставления интерфейса программирования приложений.

В ОГУ на кафедре систем автоматизации производства в учебный план подготовки бакалавров по профилю «Системы автоматизированного проектирования» включена дисциплина «Прикладные программные системы», в рамках которой изучается интерфейс прикладного программирования САПР КОМПАС-3D, которая является одной из самых распространенных САПР в России. В рамках данной дисциплины изучаются следующие разделы: инструментальные средства разработки прикладных САПР; построение графических примитивов и математические функции; модель графического документа; интерактивное взаимодействие пользователя с прикладной библиотекой, долговременное хранение данных прикладных библиотек; атрибуты элементов чертежа; работа со спецификацией; работа с трехмерными моделями.

В дальнейшем планируется изучение интерфейса прикладного программирования Лоцман-PLM, что позволит выпускникам заниматься интеграцией систем, в которых храниться конструкторско-технологическая информация о выпускаемой продукции и систем, которые обрабатывают информацию, необходимую для эффективного использования ресурсов предприятия.

Изучение предложенного материала существенно повышает востребованность выпускников на рынке труда, позволяет выпускнику легко адаптироваться в производственных условиях.

Список литературы

1 В чем суть технологий PLM? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://cae.ustu.ru/cont/soft/plm.htm *. – Проверено 2412.2013.*

2 ***Антимонов, Д.*** *ERP и САПР: полная интеграция не нужна? [Электронный ресурс] / Д. Антимонов. – Режим доступа : http://www.iteam.ru/ publications/it/section_52/article_2292/. – Проверено 24.12.2013.*

3 ***Сердюк А. И.*** *Совершенствование процесса изготовления сложных изделий с использованием pdm-систем на ОАО «ПО «Стрела» / А.И. Сердюк, В.Б. Кузнецова, А.И. Сергеев, А.В. Попов // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2013. - №4. – С. 54 – 61.*

4 ***Малюх, В. Н.*** *Экономика и САПР – кризис закончился? [Электронный ресурс] / В. Н. Малюх. – Режим доступа : http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15230. – Проверено 20.12.2013.*

5 ***Найшулер, Б. И.*** *PLM – проблемы внедрения / Б. И. Найшулер, В. В. Трутнев // Rational Enterprise Management. - 2006. - №2. – С. 30-34.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

Сергиенко С.Н., Михайлов А.Д.
Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ,
г. Орск

В современных условиях перехода международного сообщества на новый уровень развития образования, с особой остротой встает вопрос о подготовке кадров высокой квалификации, способных плодотворно работать в различных отраслях экономики, достойно конкурирующих на международном рынке труда. В условиях глобализации и углубления интеграционных процессов в мировом образовательном пространстве система высшего образования должна своевременно реагировать на динамику позитивных перемен в мире и способствовать эффективному кадровому обеспечению для устойчивого экономического развития.

Сегодня в нашем обществе в соответствии современными требованиями развития науки и техники, введением нового классификатора специальностей остро стоит вопрос о характере подготовки специалистов машиностроительного профиля, способных осуществлять качественные изменения в сфере своей профессиональной деятельности с учетом перспективы. Это связано все с большим внедрением в производство и в социальную сферу современных информационно-коммуникационных технологий, увеличением скорости технологического развития производства, дальнейшим углублением глобальной конкуренции. В эпоху динамично меняющейся рыночной экономики сфера деятельности специалиста с высшим техническим образованием должна быть более широкой, менее жестко связанной с какой-либо конкретной узкой специальностью. Современный специалист-машиностроитель должен обладать не просто определенным уровнем знаний, умений и компетентности, но и постоянной готовностью к самообразованию и необходимостью непрерывного образования с целью своевременной адаптации к изменяющимся условиям производства, предвидеть и оценивать социальные и экономические последствия инженерной деятельности и в совершенстве владеть компьютерными технологиями.

В 2013 году компания АСКОН представила Сквозную 3D-технологию, которая объединяет новые версии программных продуктов АСКОН – системы ЛОЦМАН:PLM, КОМПАС-3D V14, ВЕРТИКАЛЬ 2013 и ГОЛЬФСТРИМ. Технология аккумулировала в себе мощный современный функционал, позволяющий организовать единый процесс от проектирования изделия до его производства и эксплуатации и тем самым заложить фундамент конкурентоспособности бизнеса.

Сквозная 3D-технология АСКОН предназначена для управления всем циклом подготовки производства, эффективного решения задач, возникающих на каждом его этапе, в том числе – сокращения сроков вывода изделий на

рынок. Для этого задействован целый ряд новых сервисов, функций и методик, реализованных в новых версиях программных продуктов АСКОН [1].

Базовые компоненты Сквозной 3D-технологии АСКОН являются:

- Система ЛОЦМАН:PLM – центральный компонент Комплексных решений АСКОН;
- Система трехмерного моделирования КОМПАС-3D и приложения;
- ВЕРТИКАЛЬ – система автоматизированного проектирования технологических процессов, решающая большинство задач автоматизации процессов ТПП.
- Система автоматизированного управления производством ГОЛЬФСТРИМ.

Условие, когда проектирование велось преимущественно на кульмане уже прошло. Качественное проектирование невозможно без внедрения современных средств автоматизации и конструкторско-технологической подготовки производства

Проектирование, безусловно, является ключевым этапом жизненного цикла разработки, от качества и технологичности которого в огромной степени зависят качество, сроки выпуска и себестоимость будущего изделия.

На современном уровне компьютерная графика дает возможность развиваться новому направлению конструкторской деятельности: геометрическому моделированию, в основу которого входит не чертеж, а пространственная геометрическая модель изделия.

Ключевыми факторами эффективности современного машиностроительного производства являются сжатые сроки и высокое качество его технологической подготовки, включающей технологический контроль чертежей, назначение оптимальных заготовок, нормирование расхода основных и вспомогательных материалов, расцеховку всех составляющих компонентов изделия, разработку технологических процессов изготовления деталей и сборочных единиц (ДСЕ) по различным видам производства, выдачу заданий на проектирование и изготовление/доработку оснастки, составление плана-графика подготовки производства, проектирование и изготовление средств технологического оснащения (СТО), выверку разработанных технологических процессов и отладку средств оснащения в процессе производства. Удельная доля технологической подготовки производства (ТПП) в общем объеме всей трудоемкости подготовки производства составляет от 50 до 80%. И от того, насколько качественно выполнена ТПП, зависят и эффективность производства, и качество выпускаемых изделий.

Добившись сокращения сроков конструкторско-технологической подготовки производства благодаря автоматизации, созданию единой информационной среды для конструкторов и технологов и повторному использованию компонентов, которая позволит сделать электронную трехмерную модель основным инструментом унификации подготовки производства.

Среди учебных заведений г. Орска Орский гуманитарно-технологический институт один из первых ввел в программу обучения систему КОМПАС-3D и

ВЕРТИКАЛЬ, которые на сегодняшний день широко используется промышленными предприятиями Восточного Оренбуржья [2].

Начиная с первого курса, студенты осваивают азы компьютерных технологий, а со второго курса на уроках по специальным дисциплинам изучают возможности прикладных программ, что позволяет им использовать полученные знания при выполнении курсовых проектов.

В ОГТИ самым крупным факультетом является механико-технологический, который готовит молодых специалистов по следующим специальностям: технология машиностроения, материаловедение, автомобили и автомобильное хозяйство, энергообеспечение, электропривод и автоматика, электроснабжение, программное обеспечение.

В целях подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов нашим институтом в рамках образовательной программы компании АСКОН были приобретены на льготных условиях три комплекта сетевых ключей по 20 лицензионных мест каждый. Ключи были распространены между кафедрами: программного обеспечения, электроснабжения и энергообеспечения, технологии машиностроения.

Возможности системы КОМПАС-3D используются для создания новых разработок. Так, совместно с преподавателями МГТУ им. Носова была создана программа «Моделирование процессов механической обработки тел вращения». Разработанный продукт позволяет выбирать и рассчитывать параметры деталей при механической обработке. Сведение к минимуму механических расчетов позволяет снизить продолжительность расчетов, оставляя время для моделирования и анализа технологического процесса [3].

Студенты кафедры «Технология машиностроения» используют в курсовых и дипломных проектах систему КОМПАС. Они выполняют в системе КОМПАС-График и КОМПАС-3D конструкторскую часть проекта, а с помощью системы Вертикаль – технологическую.

Внедрение этих систем в учебный процесс дало возможность вести обучение на качественно новом уровне. Студенты, изучающие данные программы, становятся специалистами высокого класса, обдающими всеми необходимыми в современных условиях профессиональными навыками.

Сегодня соответствовать современным требованиям рынка возможно только путем применения современных инструментов. В настоящее время информационные технологии уже не преимущество, а необходимость. Повысить эффективность и производительность, тем самым снизив себестоимость, в настоящих условиях возможно за счёт сквозного управления жизненным циклом изделия от разработки до утилизации.

Отечественной реализацией идеологии и принципов концепции PLM стала Сквозная 3D-технология АСКОН, отвечающая главному условию — полной сквозной интеграции и взаимодействию всех компонентов технологии.

Список использованных источников

1. *АСКОН: Комплексные решения для машиностроения: Электронные и текстовые данные, 2013 – Режим доступа: http://machinery.ascon.ru/solutions/*

2. Сергиенко, С. Н*. Информационно-коммуникационные технологии в образовании / С. Н. Сергиенко, А. Д. Михайлов // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2013. – 3335 с. – ISBN 978-5-4417-0161-7.*

3. ***Сергиенко, С. Н.*** *Модель процесса механической обработки тел вращения / С. Н. Сергиенко, Е. А. Ильина // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах: междунар. сб. науч. трудов. – Магнитогорск : Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2011. – С. 192-197.*

РАЗРАБОТКА ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И МЕХАНИЗМА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ В АЭРОКОСМИЧЕСКОМ ИНСТИТУТЕ ОГУ

Сердюк А.И., Пояркова Е.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

На современном этапе различных обновлений, реконструкций и перевооружений предприятий оборонного комплекса в условиях глобализации экономики, технологической модернизации производства чрезвычайно актуальна проблема подготовки инженерно-технических кадров в области машино-, авиа- и ракетостроения, повышения конкурентоспособности выпускников ВУЗов с одновременным улучшением качества их обучения.

Решение данной проблемы определяется многими факторами, среди которых ключевым является недостаточно высокая профессиональная компетентность выпускников, обусловленная комплексом причин, заключающихся в наличии ряда принципиальных недостатков традиционных технологий обучения, а именно:

1. Жесткая регламентация действующих в настоящее время образовательных стандартов (ГОС, ФГОС ВПО). В результате институт и кафедры не имеют достаточной свободы в формировании учебных планов и основных образовательных программ. А также ограничены временными рамками и многими формальностями, затрудняющими эффективный отклик определенных структурных единиц образовательного учреждения на новые запросы производства, постоянно возникающими в связи со стремительным развитием науки и техники, изменением экономической ситуации в стране (достаточно трудоемким является процесс лицензирования новых направлений подготовки специалистов, бакалавров, магистров).

2. Низкий удельный вес дисциплин специализации, которые составляют всего около 15-20% от общего объема часов теоретического обучения. Более того, большинство из 80% смежных дисциплин не отражают профессиональные аспекты подготовки специалиста. При этом анализ учебных планов показал наличие дисциплин по выбору обучающихся по всем направлениям подготовки, которые ведутся в аэрокосмическом институте. Однако, в рабочих программах не прослеживается четкая связь с будущей деятельностью «завтрашнего выпускника». Нужно отменить, что только в магистерских программах объем дисциплин по выбору ФГОС не регулируется, устанавливается только удельный вес в составе вариативной части обучения, а объем факультативных единиц по ФГОС определяется ВУЗом самостоятельно.

3. Изолированность знаний, полученных в процессе изучения конкретной дисциплины, межпредметная разобщенность, недостаток преемственности и взаимосвязи большинства дисциплин подготовки специалиста, бакалавра. К сожалению, отсутствие у многих преподавателей естественно-научных, гуманитарно-социальных и общетехнических дисциплин четкого понимания места своей дисциплины и ее роли в формировании

конечного результата учебного процесса – подготовки высококвалифицированного специалиста;

4. Низкий уровень рекрутирования студентов работодателями, слабые мотивация «завтрашних выпускников» к обучению и восприимчивость их к теоретическому материалу. Процесс обучения в основном происходит по схеме «модель - теория» без участия реального объекта.

Данные проблемы не позволяют в полной мере реализовать процесс развития профессиональных компетенций у выпускников. Средством развития этих компетенций традиционно считается учебная деятельность, которая строится как «эталонная» по своему нормативному содержанию и структуре. Индивидуальные способности студента при такой системе обучения «просматривались» через обучаемость, определяемую как способность к усвоению знаний. Чем лучше были организованы знания в системе (по теоретическому типу), тем выше была обучаемость. Зависимая от содержания, специального конструирования учебного материала, обучаемость тем самым рассматривалась не столько как индивидуальная, сколько как типовая особенность личности (теоретики, эмпирики, обладатели наглядно-образного, словесно-логического мышления и т.п.), а современные тенденции повышения норм профессионализма выпускника диктуют жесткие требования к гибкости, вариативности и многофакторности проектирования процесса обучения.

Руководство аэрокосмического института совместно с кафедрами поставлены перед необходимостью изыскивать дополнительные возможности для повышения качества профессиональной подготовки специалиста. Поэтому проблема разработки новой образовательной технологии, направленной на повышение профессиональной компетенции выпускников и подготовку инженеров, соответствующих мировому уровню машиностроительного и оборонного комплексов, представляется весьма актуальной.

Разрабатываемая образовательная технология, направленная на решение указанной проблемы включает в себя некий эксперимент (рассчитанный минимально на 4 года), в котором участвуют три целевые группы:

I группа - преподаватели выпускающих кафедр, основная задача которых заключается в обеспечении организационно-методического руководства эксперимента (курировании профессиональной подготовки специалиста и осуществлении связи с преподавателями других кафедр);

II группа - преподаватели смежных кафедр («контактные» и инициативные);

III группа - студенты дневной формы обучения.

В рамках эксперимента предполагается выполнение следующего объема работ:

1. Анализ действующих учебных планов и рабочих программ основных естественнонаучных, гуманитарных, социально-экономических, общеобразовательных и специальных дисциплин с целью формирования из их блочного разбиения концентрированного ядра знаний, а также выявление междисциплинарных и межцикловых связей.

2. Проявление критического подхода к изучению содержания и объема различных видов самостоятельных работ студентов по данным дисциплинам. Установление возможности разработки новых заданий для самостоятельной работы по схеме «реальный объект – модель - теория».

3. Выбор выпускающими кафедрами типовых реальных объектов на основе анализа заводских рабочих чертежей и регламентов технологических установок (4-5 для каждого направления подготовки) с целью разработки и апробации предварительных вариантов заданий (с элементами реальных объектов) для 15-20 самостоятельных работ студентов по 10-12 дисциплинам. Право количественного регламента учебных дисциплин, видов и форм самостоятельных работ студентов, а также реальных производственных объектов, участвующих в эксперименте остается за кафедрами.

4. Введение электронной формы отчетности каждого студента (дублирование традиционных бумажных экземпляров), входящего в целевую экспериментальную группу, по выполненным самостоятельным работам и хранение этих отчетов в индивидуальных папках студентов в архивах выпускающих кафедр.

При выборе вида и количества фактических объектов для реализации новой образовательной технологии среди всего многообразия машиностроительных устройств, оборудования, оснастки (реальных производственных и технологических мини-объектов, далее по тексту – «реальный объект») необходимо исходить из следующих положений:

- «реальный объект» должно быть типовым, применяемым на различных технологических установках, и являться наиболее распространенным;
- в выбранном «реальном объекте» должны реализовываться основные процессы машино-, авиа- или ракетостроения;
- элементы выбранного «реального объекта» возможно использовать при разработке промежуточных заданий по дисциплинам, входящим в различные циклы учебного плана.

Считаем, что в предлагаемом подходе к организации учебного процесса заложены большие возможности для реализации идеи улучшения качества профессионального образования. Якорем к осуществлению эксперимента и внедрению новой образовательной технологии в аэрокосмическом институте ОГУ может быть лишь отсутствие дополнительного финансирования.

Полагаем, что данный инновационный проект с рабочим названием «Личностно-ориентированная профессионально-направленная технология обучения» найдет поддержку у инициативных ведущих кафедр аэрокосмического института, так как сам эксперимент можно назвать пионерским из-за выхода на первый план элементов реальных объектов изделий, оборудования или установок машиностроительного комплекса в качестве объектов изучения и проектирования многих естественнонаучных и профессиональных дисциплин.

К сожалению, вторым сдерживающим фактором реализации данного проекта является необходимость внедрения в учебный процесс современных

экспериментальных установок и профильных программных продуктов, которые также потребуют дополнительных расходов.

Вместе с тем, благородная миссия этого проекта – разработка организационно-методической системы и механизма функционирования новой образовательной технологии для формирования профессиональных компетенций и подготовки кадров в области машино-, авиа- и ракетостроения, удовлетворяющих потребностям машиностроительных предприятий оборонного комплекса – будет являться приоритетной задачей в формировании новейшего технологического уклада Поволжского региона страны.

В рамках реализации основных идей этого проекта предполагается выполнение следующих организационно-методических задач:

1. Обеспечение профессиональной направленности обучения (в гармоничном неразрывном сочетании с принципами фундаментальности, основательности и углубленности).
2. Разработка стратегии непрерывности и преемственности образовательного процесса путем выявления междисциплинарных и межцикловых связей инженерной специальности. Построение сквозной структуры взаимосвязанных дисциплин, составляющих логическую цепь и направленных на формирование достаточного профессионализма специалиста, удовлетворяющего современным потребностям региона.
3. Формирование новой творческой и научной позиции преподавателя выпускающей кафедры, ответственного за реализацию концепции профессиональной подготовки специалиста.
4. Осуществление необходимого налаживания партнерских связей с работодателям и развитие устойчивого, постоянного взаимодействия выпускающей кафедры с «экспертами профпригодности дипломантов» от предприятий с целью формирования профессиональных компетенций, характерных для конкретных областей деятельности выпускника.

Резюмируя вышеизложенное заключаем, что запущенный в работу механизм функционирования новой образовательной технологии, оптимально сочетающей фундаментальное и профессионально-направленное обучение, позволит повысить привлекательность специальностей и направлений подготовки бакалавров и магистров аэрокосмического института ОГУ, привлечь наиболее способную молодежь, тем самым улучшив качество знаний выпускников и, как следствие, результативность их научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

МНОГОКАНАЛЬНАЯ МОБИЛЬНАЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ ПАРАМЕТРОВ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЫ

Столяров А.С.
ОП ООО «Комдиагностика», г. Оренбург

Аэродинамические трубы являются одним из основных общих методов экспериментального изучения взаимодействия жидкости или газа с разнообразными воздушными, водными и наземными искусственными или естественными объектами.

В представляемой работе приведено описание создания потенциального автоматизированного информационно-измерительного комплекса, предназначенного для проведения экспериментальных исследований в аэродинамической трубе, а также для обучения студентов основам аэродинамики и гидромеханики. Для обеспечения автоматизированного сбора данных с датчиков аэродинамической трубы разрабатывается информационно-измерительный комплекс для данной физической установки.

Экспериментальная установка. Экспериментальная установка аэродинамическая труба дозвуковых скоростей) представляет собой установку замкнутого цикла с открытой рабочей частью. В рабочей части трубы есть возможность установить аэродинамические весы, с помощью которых производится измерение сил и моментов сил, действующих на модель:

X – продольная сила;
Y – нормальная сила;
Mz – продольный момент.

Обрабатывая полученные данные можно определить аэродинамические силы: силу лобового сопротивления и подъемную силу. В рабочей части трубы предполагается разместить: датчик давления, температуры, датчик угла. Для проведения измерений скорости можно установить также вихревой датчик скорости.

Назначение и основные функции информационно-измерительной системы. С помощью представляемой системы осуществляется выполнение следующих функций:

-ввод в компьютер экспериментальных данных с аэродинамических весов (X, Y и Mz компоненты), а также с технологических датчиков установки;

-компьютерная обработка вводимых экспериментальных данных и их представление на экране монитора в удобной для экспериментатора форме (в виде таблиц, графиков и т.п.);

-ввод и предварительная обработка данных вихревого датчика;

-занесение результатов проведенных экспериментов в архивный файл с целью их последующего просмотра и математической обработки;

-измерение, установка и автоматическое поддержание с помощью компьютерных средств скорости потока в рабочей части аэродинамической трубы. С помощью программы обработки и представления результатов

измерений возможно получение следующих параметров и характеристик регистрируемого процесса:

а) среднее значение;

б) дисперсия;

в) текущее значение.

При этом производится отображение изучаемого процесса на экране монитора с настраиваемым масштабом по обеим осям.

Структурная схема информационно-измерительного комплекса, изображена на рисунке 1.

Информационно-измерительная система состоит из следующих компонентов:

- датчики;
- подсистема сбора и обработки экспериментальных данных с датчиков аэродинамической трубы;

Подсистема сбора и обработки экспериментальных данных с датчиков аэродинамической трубы. Подсистема сбора и обработки экспериментальных данных возможна на базе крейта LTR-EU-8 российской фирмы L-CARD. Разработанная система будет привязана к ПУТВ (пульт управления тензовесами), с помощью которого имеется возможность автономно настраивать тензовесы. На аналоговые входы модуля LTR-24 подаются сигналы с тензовесов (X, Y, Mz соответственно); сигналы с датчиков давления, температуры, скорости, угла, подключен по аналоговому каналу к модулям LTR-27.

Крейт LTR-EU-8 подключен к компьютеру через USB-порт. Программа сбора данных опрашивает данные аналоговых каналов и производит соответствующую обработку и отображение измеренных параметров на экране компьютера.

Отображение информации и взаимодействие оператора с программой будет осуществляться с помощью ряда вкладок, которые отображаются непосредственно на экране монитора. Информация, выводимая на вкладки, будет поступать из компьютера, а также заносится оператором с помощью «мыши» и клавиатуры.

Заключение. Таким образом, представляемый в данной работе автоматизированный информационно-измерительный комплекс предназначен для ввода данных аэрофизического эксперимента непосредственно в компьютер. Использование системы автоматизации позволяет существенно увеличить эффективность проведения агрофизического эксперимента. Разработанный комплекс имеет значительные резервы по модернизации и, в дальнейшем, полной автоматизации процесса аэродинамических испытаний.

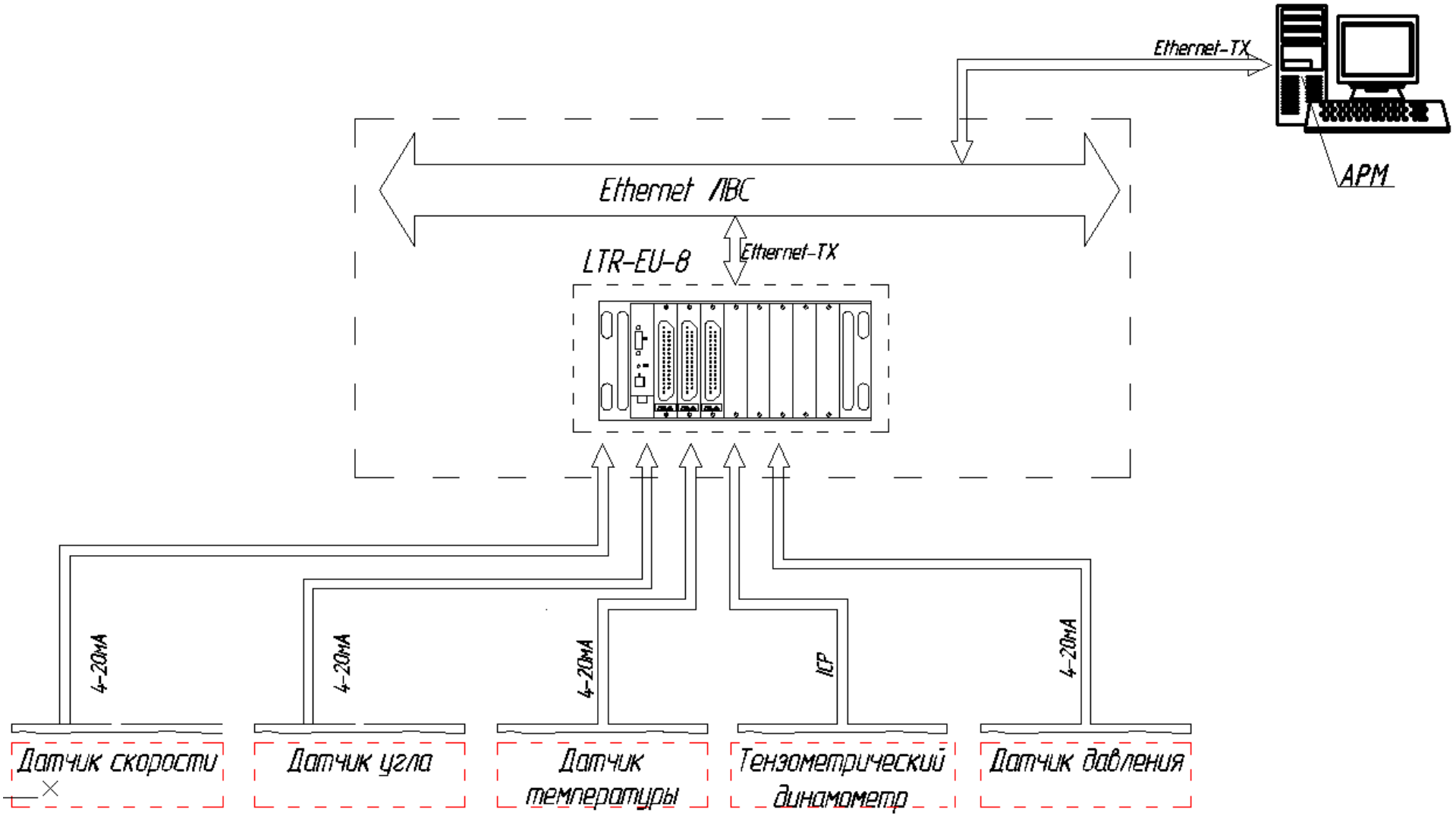


Рисунок 1 – Структурная схема.

СИСТЕМА РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА, ТРАНСПОРТИРОВКИ И ПОТРЕБЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ГАЗОВ

Стрекаловская А.Д., Дудко А.В., Рачинских А.В., Санеева Т.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Многие учреждения здравоохранения используют системы для подачи медицинских газов и обеспечения вакуума в местах, где они используются для лечения больных или для привода такого оборудования, как аппараты искусственной вентиляции легких и хирургические инструменты. Это и определяет требования к трубопроводным системам сжатых медицинских газов, газов для привода хирургических инструментов и вакуума. Они предназначены для использования лицами, вовлеченными в процессы проектирования, разработки, проверки и функционирования учреждений здравоохранения, работающих с людьми.

Техническое обслуживание систем подачи кислорода - это комплекс регламентированных нормативной и эксплуатационной документацией мероприятий и операций по поддержанию и восстановлению исправности и работоспособности систем подачи кислорода при их использовании по назначению, а также при хранении и транспортировании отдельных их частей [1].

Каждая система подачи кислорода должна содержать, по крайней мере, три независимых источника подачи, которые могут включать в себя следующее:

1) газ в баллонах или блоках баллонов;

2) систему концентратора кислорода (по ИСО 10063).

Емкость и запас систем подачи кислорода должны основываться на предполагаемом уровне использования и частоте подачи. Системы подачи медицинского кислорода должны быть сконструированы таким образом, чтобы обеспечивать непрерывность системного расчетного расхода при давлении подачи, удовлетворяющем требованиям в нормальных условиях и условиях единичного нарушения.

Для достижения этих целей:

1) системы подачи кислорода должны содержать, по крайней мере, три источника подачи, первичный, вторичный и резервный источники подачи;

2) планировка и положение трубопровода должны снижать риск его механического повреждения до приемлемого уровня.

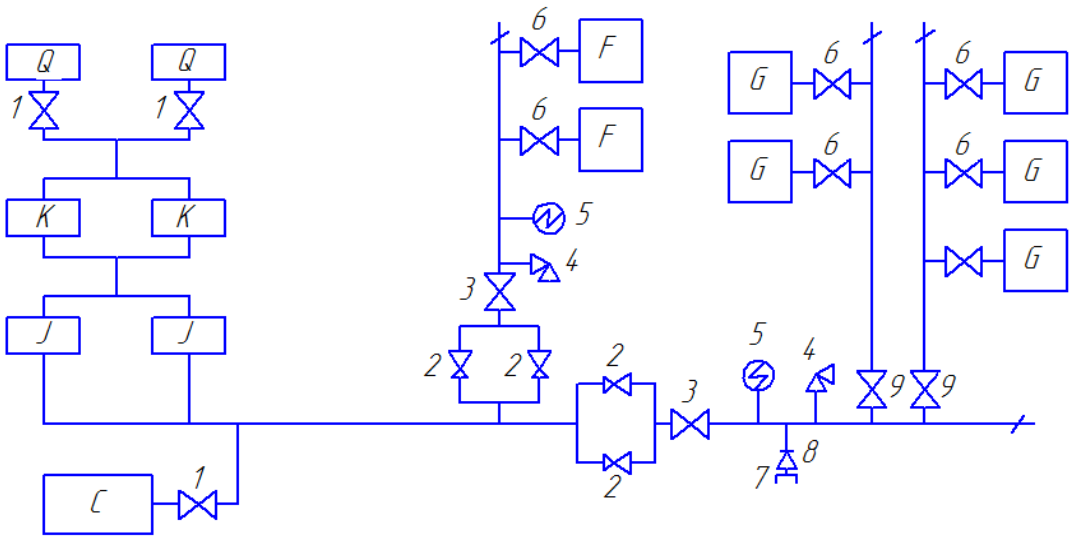


Рисунок 1 – Одноступенчатая система с системой подачи кислорода

Q - Блок компрессоров
K - Блок генератора
J - Накопитель-рессивер
F - Аппарат ИВЛ
G - Подсоединенный напрямую пациент (кислородная маска)
C - Рампа с баллонами
1 - Запорный вентиль источника (вентиль аварийного источника)
2 - Линейный регулятор давления
3 - Основной запорный вентиль
4 - Клапан сброса давления
5 - Переключатель сигнализации давления
6 - Запорный вентиль ветви
7 - Обратный клапан
8 - Сборка обслуживания подачи
9 - Запорный вентиль стояка

Система подачи медицинского кислорода и кислорода для аппаратов ИВЛ содержит систему подачи с концентраторами кислорода (QKJ). При этом, кислород для аппаратов ИВЛ может подаваться из тех же источников, что и для медицинского кислорода [1].

Система подачи кислорода содержит три источника подачи, два из которых являются концентраторами кислорода. Система подачи создана так, чтобы установленный системный расход мог обеспечиваться при неисправности любых двух других источников подачи.

В нашей схеме источниками подачи являются:

1) Первичный источник подачи (концентратор кислорода)

Первичный источник подачи должен быть постоянно присоединен к медицинскому трубопроводу и должен являться основным источником подачи газа.

2) Вторичный источник подачи (концентратор кислорода)

Вторичный источник подачи должен быть постоянно присоединен к медицинскому трубопроводу и должен автоматически питать трубопровод в случае, если первичный источник вышел из строя.

3) Резервный источник подачи (рампа с баллонами)

Резервный источник подачи должен быть постоянно присоединен к медицинскому трубопроводу. Резервный источник подачи в случае, если как первичный, так и вторичный источники подачи неспособны питать трубопровод или в случае технического обслуживания, может включаться как автоматически, так и вручную.

Блок компрессоров (Q) имеет автоматическое устройство для предотвращения обратного потока газа во время нерабочей части цикла и запорный вентиль (1) для изоляции этого блока от трубопроводной системы и от других источников кислорода [2].

Система концентратора кислорода для медицинского кислорода включает в себя следующие устройства:

1) Блок компрессоров

2) Блок генератора

3) Накопитель-рессивер

Блок компрессоров (Q) содержит два компрессора, которые подают воздух в систему. Каждый компрессор имеет отдельный выключатель и предохранитель. Компрессорный блок подает сжатый воздух в блок генератора. Непосредственно следом за блоком компрессоров устанавливают пробоотборники с запирающими вентилями.

Блок генератора (K) содержит колонки, клапана и другие узлы. Внутри генераторного блока сжатый воздух подается на систему подачи/сброса. Набор клапанов контролирует и дозирует подачу воздуха в каждую колонку. Кроме того, клапаны соединяют колонки с двумя глушителями, через которые удаляется обедненный воздух из колонок. Молекулярное сито, находящееся в колонках, адсорбирует (задерживает) азот и пропускает кислород. С верхней части колонок кислород подается на систему подачи готового продукта. Также эта система контролирует подачу части кислорода из одной колонки в другую. Во время сброса давления на колонке осуществляется процесс очищения (восстановления) адсорбента. Через обратный клапан кислород попадает на контроллер потока. Контроллер потока защищает от получения кислорода низкой концентрации при превышении расхода. Затем кислород проходит через клапан продукта, который закрывается, когда установка находится в ждущем режиме. Небольшая часть кислорода после клапана продукта постоянно поступает через регулятор по плату анализатора, которая проводит мониторинг концентрации кислорода.

К блоку генератора (K) подключен воздушный ресивер (J). Ресивер - это сосуд для скапливания газа, поступающего в него и расходуемого через трубы меньшего сечения, а также для сглаживания колебаний давления, вызываемых пульсирующей подачей и прерывистым расходом, также предназначен для охлаждения газа и отделения капель масла и влаги.

Воздушные ресиверы должны:

1) Соответствовать ЕН 286 - 1 или эквивалентным национальным стандартам.

2) Быть оборудованы запорными вентилями, автоматическим дренажом, измерителем давления (мембранным датчиком давления) и клапаном ограничения давления.

В дополнение к системам концентрирования кислорода подключена рампа с баллонами (С) с отдельным запорным вентилем (1), используемая только при неработоспособности двух концентраторов кислорода (Q) одновременно [3].

В системе подачи с концентраторами кислорода каждый концентратор имеет такую схему управления, чтобы выключение или неисправность одного из них не влияло на работу другого. Автоматическое управление параллельно соединенных концентраторов должно быть таким, чтобы все блоки питали систему поочередно или одновременно. Данное требование должно выполняться в нормальных условиях и условиях единичного нарушения.

Система подачи с концентраторами кислорода для медицинского воздуха, предназначенная для питания одноступенчатой трубопроводной системы подачи, содержит два постоянно подключенных линейных регулятора давления (2). Установленный поток для трубопроводной системы подачи должен обеспечиваться регуляторами давления (2). После них устанавливаются основные запорные вентили (3).

В зависимости от назначения кислород может подаваться в аппараты ИВЛ (F) или в подсоединенные напрямую к пациент кислородные маски (G).

После основных запорных вентилей к системе подачи кислорода подключаются клапаны сброса давления (4), переключатели сигнализации давления (5), запорные вентили ветви (6).

Перед одноступенчатым трубопроводом для медицинского воздуха (G) подключается обратный клапан (7) со сборкой обслуживания подачи (8) и запорные вентили стояка (9) для каждой ветви трубопровода.

К техническим опасным факторам при проведении работ по обслуживанию системы подачи кислорода относятся:

- возможность поражения электрическим током в результате касания токоведущих частей блока питания концентратора кислорода;
- возгорание оборудования, трубопроводов и арматуры, работающих с кислородом или воздухом с повышенным содержанием кислорода;
- возгорание одежды и волосяных покровов обслуживающего персонала, находящегося в среде газообразного кислорода или воздуха с повышенным содержанием кислорода;
- взрыв углеводородов и других взрывоопасных примесей при превышении их содержания в жидком кислороде;
- опасность пожара в результате короткого замыкания в электрической схеме блока питания;
- опасность взрыва и пожара в результате разгерметизации баллонов с кислородом или нарушении целостности кислородопровода;
- опасность поражения электрическим током из-за неисправности в

используемых приборах [4].

Для создания экологически безопасных условий для персонала, работающего в помещении, где используется система подачи кислорода, необходимо соблюдение следующих требований:

1) помещение инженера рекомендую отделать негорючими и нетоксичными материалами, предлагаю использовать экологически чистых диффузно-отражающих материалов с коэффициентом отражения для потолка от 0,7 до 0,8; для стен от 0,5 до 0,6; для пола от 0,3 до 0,5; для улучшения отражения света и создания более равномерного освещения на рабочем месте, снизив общий контраст предметов;

2) оборудовать помещение, где используется система подачи кислорода, системами отопления, кондиционирования воздуха и эффективной приточно-вытяжной вентиляцией для того, чтобы обеспечить оптимальные значения микроклимата [5]:

- температура воздуха в холодный период года от 18 ^{o}C до 24 ^{o}C, в теплый период года от 20 ^{o}C до 25 ^{o}C;
- относительная влажность – от 40 % до 60%;
- скорость движения воздуха 0,1 м/с)

3) снижение уровня шума при помощи звукопоглощающих материалов с максимальным коэффициентом звукопоглощения в области частот от 63 до 8000 Гц для отделки стен и потолка помещений.

4) проведение чистки стекол оконных проемов и светильников не реже 2 раз в год, а также своевременная замена перегоревших ламп [6].

Благодаря созданию одноступенчатой трубопроводной системы подачи кислорода будет обеспечиваться непрерывная подача кислорода под определенным давлением от соответствующих источников при неисправности любых двух других источников подачи.

Подключение резервного источника подачи кислорода позволит обслуживающему персоналу, в случае если ни один из основных источников подачи неспособен питать трубопровод или в случае технического обслуживания, без остановки подачи обеспечить необходимый установленный системный расход кислорода потребителям. Также за счет того, что уменьшится время нахождения оборудования системы подачи в нерабочем состоянии, это будет способствовать эффективному использованию системы подачи кислорода.

Отлаженная система мониторинга и сигнализации, а так же правильное оперативное управление системой подачи кислорода позволит обеспечить надежность системы, соблюдение правил охраны труда обслуживающим персоналом и создание безопасных условий пациентам путем бесперебойной подачи кислорода.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 7396-1-2011. Системы трубопроводные медицинских газов. Часть 1. Системы трубопроводные для сжатых медицинских газов и вакуума. – Введ. 01.09.2012. – М. : Издательство стандартов, 2012. - 167 с.

2. Правила применения технических устройств на опасных производственных объектах. Постановление правительства РФ №1540 от 25.12.1998г.
3. ВСН 478-86. Производственная документация по монтажу технологического оборудования и технологических трубопроводов. – Введ. 01.06.1986. – М.: Издательство стандартов, 1985. - 36 с.
4. ГОСТ Р 52318-2005. Трубы медные круглого сечения для воды и газа. Технические условия. – Введ. 01.01.2006. – М. : Издательство стандартов, 2005. - 24 с.
5. ГОСТ Р 50662-94. Концентраторы кислорода для использования в медицине. Требования безопасности. – Введ. 30.06.1995. – М. : Издательство стандартов, 1995. - 27 с.
6. ГОСТ 12.1.010-76. Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования. – Введ. 01.01.1978. – М. : Издательство стандартов, 1977. - 7 с.

СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА

Стрекаловская А.Д., Дудко А.В., Рачинских А.В., Санеева Т.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Трансформаторное масло, будучи продуктом переработки нефти, широко используется сегодня в электроэнергетике. Без него невозможно обеспечить нормальное функционирование измерительных и силовых трансформаторов, а так же вакуумных высоковольтных автоматических выключателей. Трансформаторное масло не только выполняет роль электроизоляционной среды между корпусом трансформатора и его обмотками, но и обеспечивает охлаждение и отвод лишнего тепла.

Трансформаторные масла — минеральные масла высокой чистоты и низкой вязкости. Применяются для заливки силовых и измерительных трансформаторов, реакторного оборудования, а также масляных выключателей.

Трансформаторные масла выполняют функции дугогасящей среды. Электроизоляционные свойства масел определяются в основном тангенсом угла диэлектрических потерь. Диэлектрическая прочность трансформаторных масел в основном определяется наличием волокон и воды, поэтому механические примеси и вода в таких маслах должны полностью отсутствовать.

Низкая температура застывания масел (минус 45 °С и ниже) нужна для сохранения их подвижности в условиях низких температур. Для обеспечения эффективного отвода тепла трансформаторные масла должны обладать наименьшей вязкостью при температуре вспышки не ниже 95, 125, 135 и 150 °С для разных марок.

Наиболее важное свойство трансформаторных масел — это их стабильность против окисления, то есть, способность сохранять свои параметры при длительной работе.

Обычно все сорта отечественных масел содержат эффективную антиокислительную присадку [1].

В качестве основы для разработки системы хранения трансформаторного масла для заправки рентгеновских трубок и высоковольтных генераторов рассматривается отработавший паровой стерилизатор ВК - 75 - 01. В процессе создания системы хранения необходимо произвести ряд конструктивных изменения и добавление некоторых элементов. Необходимые элементы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав системы хранения трансформаторного масла

Наименование изделия	Количество, шт.
Стерилизатор паровой ВК-75 (отработавший)	1
ТКП-100Эк термометр манометрический показывающий электроконтактный	1
Кран шаровый 1/2"	2
Вакуумный насос GL Z - 1,5 с вакуумметром	1
Набор заглушек (10 шт.)	1
Трубчатый электронагреватель ТЭН 100.01.001	3

Разрабатываемая система позволит осуществлять термовакуумную обработку трансформаторного масла. Герметичность установки обеспечит сохранение качества масла на длительный период.

Главным этапом в разработке системы хранения трансформаторного масла является демонтаж некоторых узлов и элементов, а также внесение конструкционных изменений в состав стерилизатора парового ВК - 75 - 01.

Устройство системы хранения трансформаторного масла на основе отработавшего стерилизатора парового ВК - 75 - 01 представлено на рисунке 1.

Заливку трансформаторного масла в систему хранения предлагается осуществлять путем открытия герметичной крышки 11.

По закону сообщающихся сосудов масло заполнит стерилизационную 2 и водопаровую камеру 3 через кран 18 [2].

Нагрев масла предлагается осуществлять трубчатыми электронагревателями 5 до температуры от 50 °С до 60 °С. Трубчатые нагреватели имеющиеся в составе стерилизатора должны быть заменены на нагреватели меньшей мощности.

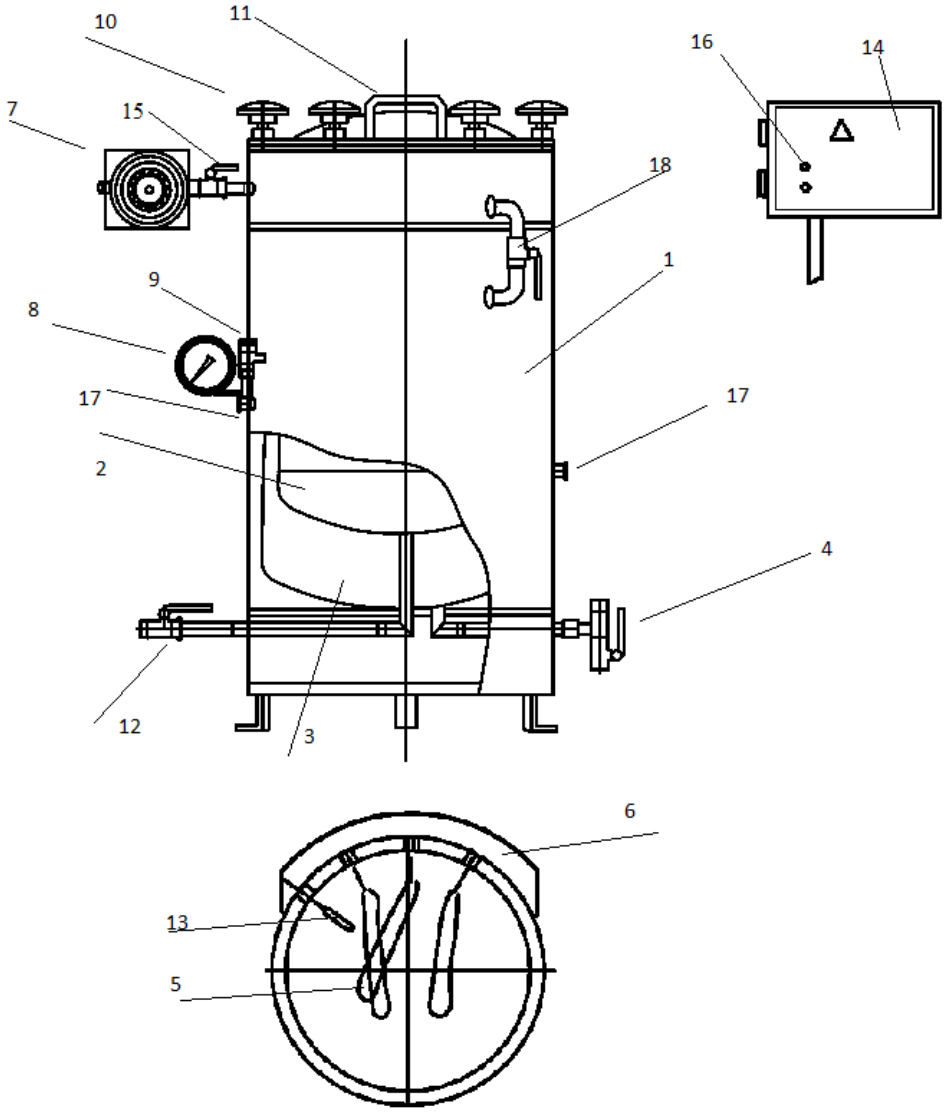
Отключение электронагревателей 5 осуществляется автоматически, при помощи манометрического термометра 8, термодатчик 13 которого предлагается расположить вместо датчика уровня воды. Для автоматического отключения электронагревателей во избежание перегрева, термометр 8 необходимо подключить к электрощиту 14 [3].

Вакуумирование системы предлагается осуществлять при помощи вакуумного насоса 7, предварительно соединенного шлангом с краном 15. После откачки воздуха, кран 15 следует перекрыть.

Слив подготовленного масла предлагается осуществлять при помощи крана 12. Слив осадка при помощи крана 4.

Для удобства использования и простого доступа к кранам, следует разместить систему хранения на металлической подставке с высотой не менее 0,4 м. Расстояния до стен не должно быть менее 0,5 м.

Отверстия на месте удаленных узлов необходимо закупорить при помощи стальных заглушек 17 [4].



1 – кожух; 2 - камера стерилизационная; 3 – камера водопаровая; 4 - кран 1/2`; 5 – электронагреватель; 6 – коробка; 7 - вакуумный насос; 8 – термометр; 9 - клапан предохранительный; 10 – прижим; 11 – крышка; 12 - кран 1/2`; 13 - термодатчик термометра; 14 – электрощит; 15 - кран 1/2`, 16 - лампа сигнальная «Сеть»; 17 – заглушки; 18 - кран 1/2`.

Рисунок 1 - Устройство системы хранения трансформаторного масла

При разработку системы хранения трансформаторного масла рассмотрены основные теоретические положения, дана общая характеристика безопасности проектируемого объекта, описано влияние воздействия электромагнитного излучения на организм работающих и установлено, что это

влияние не представляет экологической опасности, и значения всех физических факторов находятся в пределах установленных соответствующей нормативной документации. Также предложены мероприятия по уменьшению оказываемого воздействия на работающих, медицинскую аппаратуру и окружающую среду.

Таким образом, в помещении мастерской, оснащенной системой хранения трансформаторного масла, рекомендую принимать всевозможные меры по защите от электромагнитного излучения в качестве защиты от неблагоприятного воздействия на организм человека и электронную аппаратуру, а именно производить:

- оценку уровней интенсивности излучений на рабочих местах и их сопоставление с действующими нормативными документами;
- выбор необходимых мер и средств защиты, обеспечивающих степень защищенности в заданных условиях;
- организацию системы контроля над функционирующей защитой;
- уменьшение излучения непосредственно у источника;
- экранирование источников излучения и рабочих мест.

А также, соблюдать требования к микроклимату, освещению в помещении мастерской по ремонту медицинской техники, требования к площади и отделке помещения, указанные в данном разделе. При соблюдении этих требований, интенсивность работоспособности обслуживающего персонала будет расти, а уровень безопасности будет максимальным [5].

Качество трансформаторного масла является основополагающим фактором в обеспечении длительного и надежного функционирования различного электрооборудования.

Современный опыт комплексных обследований электрооборудования показывает, что порядка 30 % трансформаторных масел, залитых в силовые трансформаторы, находятся в «области риска». Это обуславливается естественным ухудшением качества масла в процессе работы за счет термоокислительного старения, а также увлажнения и загрязнения механическими примесями.

Разработана система хранения трансформаторного масла на основе парового стерилизатора ВК - 75 - 01, предложена принципиальная электрическая схема устройства. Разработанная установка может применяться инженерными службами и сервисными организациями, осуществляющими ремонт и техническое обслуживание небольших маслонаполненных систем, таких как излучатели и высоковольтные генераторы рентгеновских установок в лечебно - профилактических учреждениях.

Нагрев трансформаторного масла и вакуумирование камеры хранения позволяют очистить масло от излишков влаги, что улучшает эксплуатационные характеристики. Благодаря герметичности установки возможно сохранить качество масла на длительный период.

Также произведен анализ опасных и вредных факторов, влияющих на инженера в процессе использования системы хранения трансформаторного масла.

Список литературы

*1. **Липштейн, Р. А.** Трансформаторное масло / Р. А. Липштейн, М. И. Шахнович.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Энергоатомиздат, 1983. - 296 с. :ил. - Библиогр.: с. 285-294.*

*2. **Рябцев, Ю. И.** Справочник по монтажу распределительных устройств выше 1000 В / Ю. И. Рябцев, Г. Г. Тирановский / под ред. Н. А. Иванова, С. Г. Ляуэра, Н. Г. Этуса. - М. : Энергия, 1971. - 272 с.*

*3. **Шателен, М.А.** Справочная книга для электротехников /М.А. Шателен.-М. : Высшая школа, 1930.- 521с.*

*4. **Иванова, Г. М.** Теплотехнические измерения и приборы: учеб. для вузов / Г. М. Иванова, Н. Д. Кузнецов, В. С. Чистяков. - М. : Энергоатомиздат, 1984. – 232 с.*

*5. **Белов, С.В.** Безопасность производственных процессов / Бринза В,К [и др.]. М. : Машиностроение, 1985г. – 449 с.*

МАГИСТРАТУРА НА КАФЕДРЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ОГУ

Султанов Н.З., Жежера Н.И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В 2010 году на кафедре систем автоматизации производства Аэрокосмического института ОГУ организована магистратура по направлению «Автоматизация и управление», с магистерской программой «Автоматизация технологических процессов и производств» (руководитель – д.т.н., профессор Николай Жежера).

Разработан и утверждён на два учебных года учебный план, в котором прописаны дисциплины как федерального, так и регионального компонента.

Федеральный компонент:

- «Современные проблемы автоматизации и управления»;
- «История и методология науки об управлении»;
- «Компьютерные технологии в области автоматизации и управления»;

Национально-региональный (вузовский) компонент:

- «Техническое обеспечение автоматизированных производств»;
- «Информационное обеспечение систем управления»;
- «Автоматизированные технологические процессы и производства»;
- «Измерительные преобразователи автоматики»;
- «Монтаж и наладка устройств автоматики».

А так же специальные дисциплины и дисциплины по выбору.

Специальные дисциплины:

- «Технология объектно-ориентированного программирования»;
- «Бизнес-планирование и управление проектами»;
- «Идентификация систем управления»;
- «Гибкие производственные системы»;
- «Автоматизированное проектирование систем управления».

Дисциплины по выбору:

- «Математические методы обработки экспериментальных данных»;
- «Педагогика и психология высшей школы»;
- «CASE-технологии»;
- «Программное обеспечение автоматизированных систем».

Выпускной квалификационной работой в магистратуре, является магистерская диссертация, которая отражает в себе результаты исследований, проведенных магистрантом за срок обучения.

Задействованные в процессе обучения дисциплины федерального и национально-регионального компонентов, специальных дисциплин магистерской программы позволяют освоить магистрантом методы и приемы написания магистерской диссертации.

После успешной защиты магистерских диссертаций 7 июня 2012 года на кафедре САП, присуждены степени магистров техники и технологии следующим выпускникам: Варавиной Елене, Калмыкову Алексею и Самойлову

Николаю. Государственная аттестационная комиссия отметила высокий уровень представленных диссертаций (рис. 1).

Рис. 1 – На защите магистерских диссертаций

Защита магистерских диссертаций проводилась в Государственной аттестационной комиссии под председательством главного инженера ООО «Газпромавтоматика» Сергея Костюкова и члена ГАК - представителя промышленного производства, начальника отдела ОАО «ПО «Стрела» Владимира Конарева**.**

Первые магистерские диссертации:

- Елены Варавиной (инженера метрологической службы ООО «Волго-Уральского научно-исследовательского и проектного института нефти и газа») на тему «Метрологическое обеспечение автоматизированной системы управления Среднекаменноугольной газонефтяной залежи Оренбургского нефтегазоконденсатного месторождения»;
- Алексея Калмыкова (инженера по метрологии первой категории отдела физико-химических средств измерений ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Оренбургской области») на тему «Автоматизация лаборатории для поверки средств измерений в ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Оренбургской области»;
- Николая Самойлова (инженер-конструктор первой категории проектно-конструкторского бюро газоперерабатывающего завода ООО «Газпром добыча Оренбург») на тему «Автоматизация производства сорбента органических соединений из углеродного остатка пиролиза изношенных шин».

Двухлетний процесс обучения рассмотрим на примере Николая Самойлова. После успешной сдачи вступительных экзаменов, были определены научный руководитель (д.т.н., профессор Николай Жежера) и тема диссертационного исследования (Автоматизация производства сорбента органических соединений из углеродного остатка пиролиза изношенных шин). Составлен план работы по написанию магистерской диссертации; поставлены задачи по участию в конференциях различного уровня с материалами

исследований и по их опубликованию в различных изданиях на весь срок обучения.

Во время аудиторных занятий (полтора года обучения) изучались дисциплины федерального и национально-регионального компонентов, специальных дисциплин магистерской программы, дисциплины по выбору, а также очень объемная дисциплина «Работа магистра» (половина всей часовой нагрузки по учебному плану). По дисциплинам сдавались зачеты, экзамены, курсовые проекты и работы в соответствии с учебным планом.

После сдачи третьей сессии были двухнедельные каникулы, а затем сдача государственных экзаменов.

В соответствии с утвержденной «Программой итоговой государственной аттестации выпускников по специальности (направлению)…» определена следующая форма госэкзамена: форма проведения – комбинированная: одновременно в устной и письменной форме. В письменной форме выполняется минипроект по экзаменационному билету из группы А.

Выполненный минипроект защищается перед членами ГЭК. Члены ГЭК задают различные вопросы по представленному выпускником минипроекту. После завершения защиты выпускником минипроекта, он берет билет из группы Б, в котором имеется четыре вопроса. Два вопроса в этом билете сформулированы по дисциплинам федерального и национально-регионального циклов, а два вопроса - из цикла специальных дисциплин магистерской программы. По каждому из этих 4 вопросов выпускник отвечает, а членами ГЭК могут быть заданы дополнительные вопросы. Времени на подготовку отводится пять часов с перерывом на обед 25-30 мин. Презентация проекта и ответы на вопросы не превышают 0,5 часа.

После сдачи комбинированного госэкзамена, в соответствии с учебным планом, выполняется выпускная работва (магистерская диссертация). Для этого отведено 20 недель. Выполненная магистерская диссертация подписывается магистрантом, научным руководителем, руководителем магистерской программы, проходит нормоконтроль и утверждается заведующим кафедрой, тем самым магистрант допускается к защите своей диссертации. На защите представлено и портфолио соискателя магистерской степени (рис. 2).

Рис.2 – Портфолио магистра

Защита магистерских диссертаций проводилась в Государственной аттестационной комиссии под председательством главного инженера ООО «Газпромавтоматика» Сергея Костюкова и члена ГАК – представителя промышленного производства, начальника отдела ОАО «ПО «Стрела» Владимира Конарева.

Пример. Магистерская диссертация Николая Самойлова посвящена решению экологической проблемы, а именно утилизации изношенных шин путем пиролиза и производства на основе органического остатка пиролиза сорбента. Этот сорбент может использоваться для сбора разливов нефтепродуктов на поверхности почв и водной поверхности (рис.3).

Рис. 3- Линия утилизации шин путем пиролиза

Целью представленной работы является: повышение эффективности процесса производства сорбента органических соединений из углеродного остатка пиролиза изношенных шин за счет совершенствования технологических процессов и разработки специальных систем автоматизации и управления.

Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие задачи:

Первая задача это - совершенствование существующих процессов производства сорбента. В рамках решения первой задачи проведены исследования о текущей обстановке на рынке производства и применения сорбентов и получено три патента на способы получения сорбента органических соединений (рис.4).

Рис. 4 - Патенты на способы получения сорбента органических соединений

Вторая задача связана с разработкой специальных систем автоматизации и управления. Для ее решения разработана функциональная схема автоматизации установки производства сорбента. Получен патент на устройство для измерения переменной составляющей расхода газа. Для объекта управления – реактора производства сорбента, разработано математическое описание (модель). Представлены результаты исследования влияния коэффициентов на параметры реактора и его переходные характеристики (рис. 5).

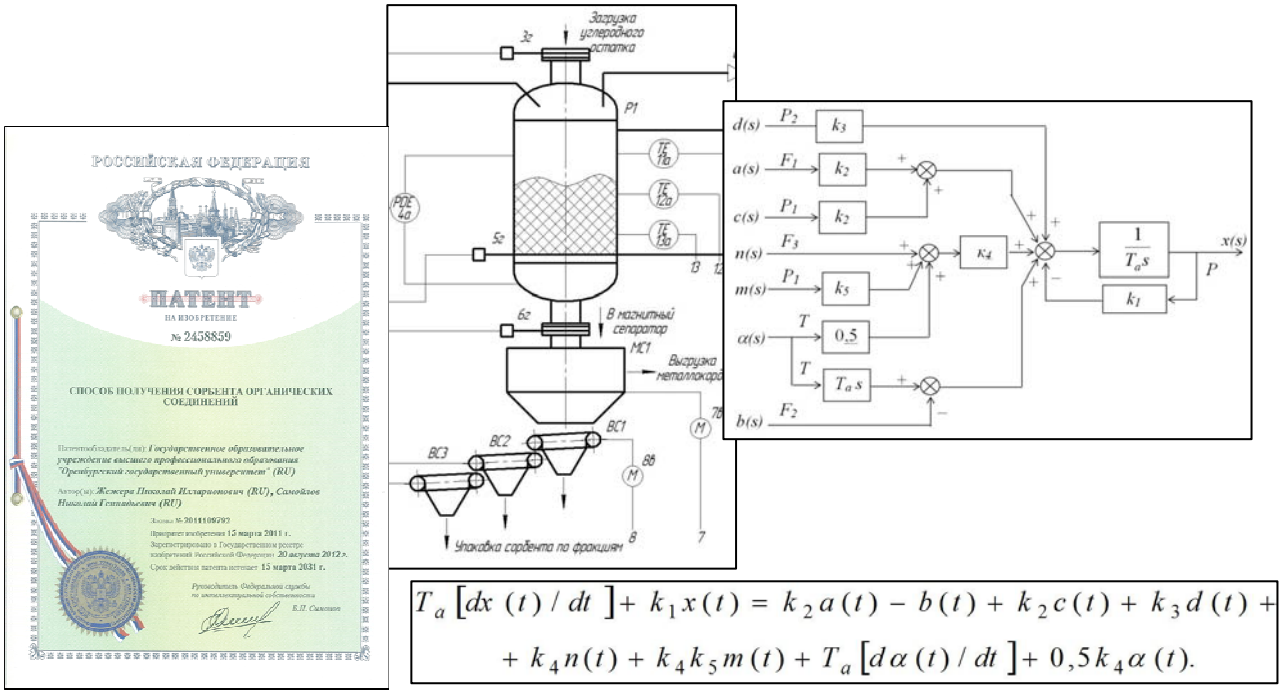


Рис. 5 - Решение второй задачи

Третья задача диссертации это – разработка информационного обеспечения автоматизированной системы управления производством сорбента. Создано приложение в программной среде Делпфи. Оно позволяет отслеживать при помощи генерируемых графиков характеристики производимого сорбента (рис. 6).

Экономическое обоснование работы выполнено в виде бизнес-плана внедрения автоматизированного производства сорбента на ГПЗ ООО «Газпром добыча Оренбург». Показатель рентабельности равен 1,2. Срок окупаемости составляет 2 года и 8 месяцев (рис. 7).

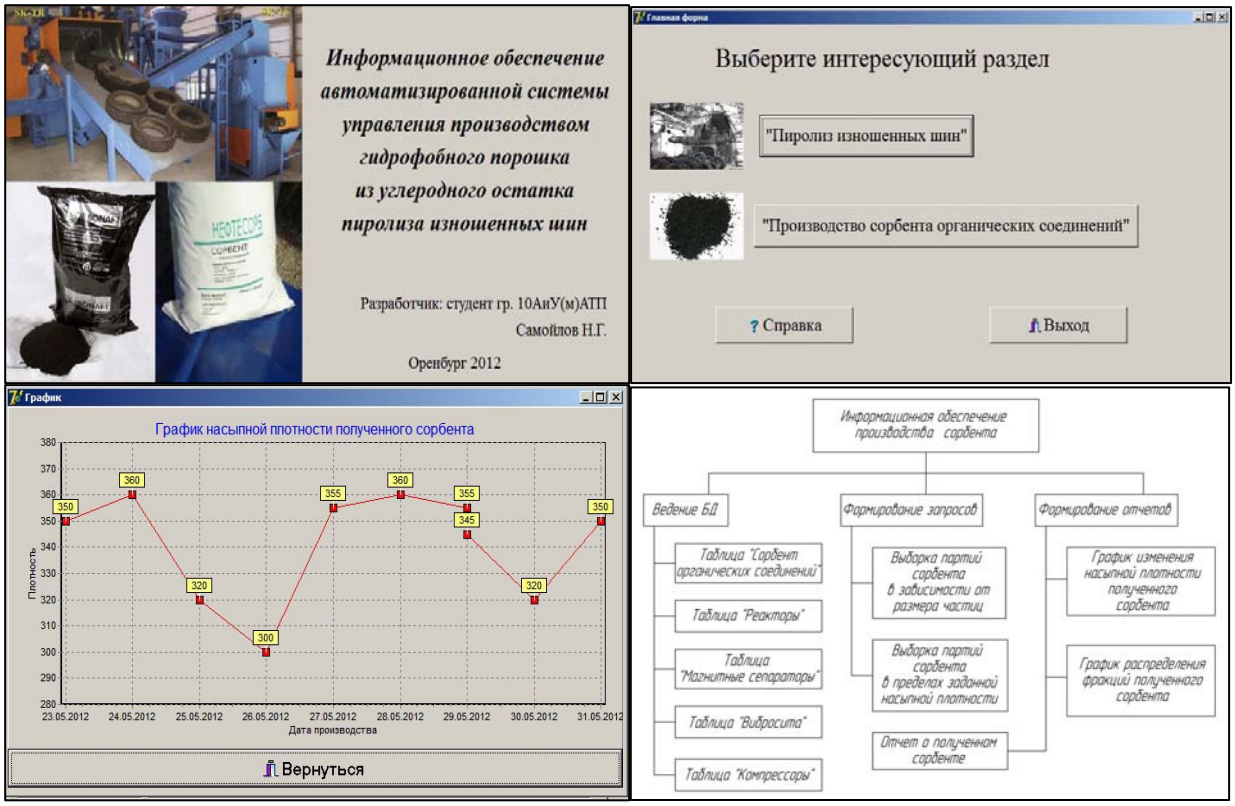


Рисунок 6 - Решение третьей задачи исследования

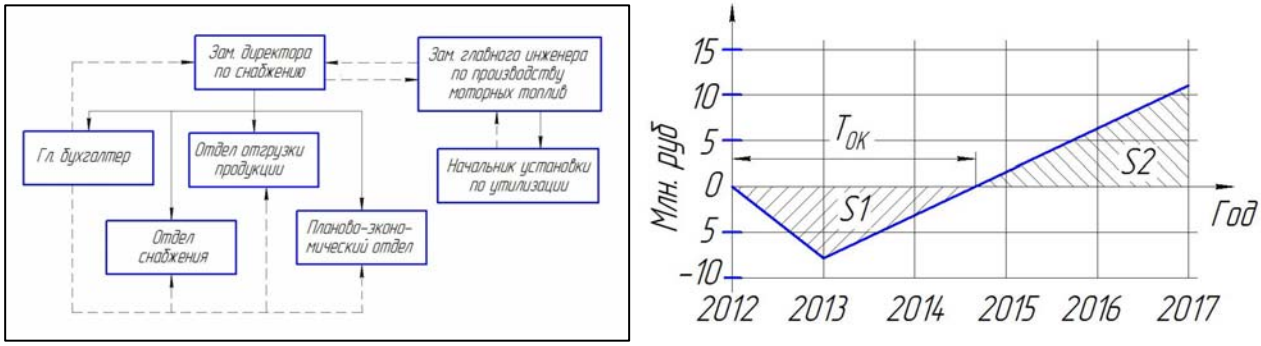


Рис. 7 - Бизнес-план внедрения автоматизированного производства сорбента на ГПЗ ООО «Газпром добыча Оренбург»

К диссертации приложены четыре патента РФ на способы получения сорбента и на устройство для измерения расхода динамической составляющей газа, сборники с докладами на различных конференциях, в том числе и за рубежом. Опубликовано 12 работ, в том числе и в издании из «Перечня…» ВАК РФ.

Как отмечается в отзыве и рецензии на магистерскую диссертацию, а также в решении ГАК, рекомендуется Николаю Самойлову после доработки представить материалы на кафедре САП в виде диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В январе 2012 года, Николай Самойлов признан одним из победителей ежегодного городского конкурса «Студент года - 2011» в номинации «За успехи в научной деятельности»

В настоящее время Николай Самойлов обучается в аспирантуре ОГУ, количество опубликованных работ достигло 20, в ближайшее время планирует представить материалы исследований на кафедре САП.

Из трех выпускников 2012 года магистерской программы «Автоматизация технологических процессов и производств» двое получили дипломы с отличием (рис. 8).

Рис.8 – Первые магистры и члены ГАК

Государственная аттестационная комиссия в своем заключении отмечает, что:

- диссертации магистров выполнены применительно к производственным процессам предприятий, на которых они работают, а поэтому рекомендуются к внедрению в производство;
- в диссертациях отражены математические модели элементов и систем, что характеризует их теоретическую значимость и владение магистрами методами математического моделирования;
- в диссертациях представлены теоретические или экспериментальные исследования, которые характеризуют их практическую значимость и умение магистров проводить необходимые исследования;
- многие результаты магистерских диссертаций опубликованы в печати.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРУЖКООТВОДОВ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ СТАНКОВ

Тавтилов И.Ш., Серегин А.А.
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,
г. Оренбург

Решение задач, поставленных перед машиностроением, неразрывно связано с необходимостью как совершенствования имеющейся, так и с проектированием и внедрением новой, прогрессивной технологической оснастки, в том числе приспособлений. Правильно спроектированное и изготовленное приспособление является эффективным средством повышения производительности труда и качества изделий, снижения их себестоимости, облегчения труда рабочих и повышения его безопасности.[1]

В процессе проектирования станочного приспособления необходимо соблюдать правила выбора баз, стабильного взаимного положения заготовки и режущего инструмента при обработке, удобную установку, контроль и снятие детали, свободное удаление стружки, удобство управления станком и приспособлением, а также условия, обеспечивающие безопасность работы и обслуживания данного приспособления.[1]

После расчета точности изготовления приспособления и силового расчета необходимо подобрать материалы для деталей приспособления, назначить термическую (химико-термическую) обработку, или вид покрытия и рассчитать размеры элементов из условий прочности. К таким элементам также предъявляются требования точности, прочности, жесткости, износостойкости.[1]

Износостойкость, прочность и жесткость элементов и компактность приспособлений в большей части зависят от правильного выбора конструкционных материалов, химико-термической и отделочной обработки.[1]

При обработке материалов резанием часть материала заготовки превращается в стружку; эта часть составляет в среднем 15–25% общего веса металла. Стружку, которая скапливается у станков, в обычных условиях убирают вручную при помощи лопаты и тачки. Такой метод уборки стружки недопустим в автоматических линиях, где должны быть предусмотрены устройства как для стружкозавивания или дробления стружки, так и автоматически действующие конвейеры для ее уборки.[2]

Оставаясь в отверстиях после сверления, при нарезании резьбы стружка вызывает поломку метчиков и т. п. Для предотвращения поломки инструментов стружку выдувают из отверстий сжатым воздухом или высыпают с помощью специальных встряхивающих устройств. Для облегчения отвода стружки из рабочей зоны суппортам придают вертикальное или наклонное положение, а в станинах делают окна и каналы для удобного отвода ее.[2]

Применяются следующие способы уборки стружки из рабочей зоны станков:

- механический с помощью транспортеров, скребков, щеток;

- гравитационный, при котором стружка падает на наклонные поверхности приспособлений и станков и затем сваливается на транспортер под станками;

- смывание стружки струей эмульсии;

- отсасывание стружки сжатым воздухом;

- удаление стружки электромагнитом;

- комбинированный способ.[2]

Для облегчения удаления стружки из зоны резания и дальнейшего ее транспортирования необходимо, чтобы длина стружки была не более 200 мм, а диаметр ее спирального витка составлял не более 25-30 мм. Существует три системы уборки стружки от станков:

– автоматизированная с применением средств непрерывного транспорта – линейных и магистральных конвейеров;

– механизированная с использованием ручного труда, средств малой механизации и колесного транспорта, доставляющего стружку в конвейерах в отделение переработки;

– комбинированная, когда линейные конвейеры доставляют стружку в тару, а затем колесный транспорт – в отделение сбора и переработки.[2]

Большую опасность представляет собой сливная (ленточная) стружка при точении вязких металлов. Проблема устойчивого изменения формы сливной стружки в процессе течения сталей и организованного ее отвода из зоны резания уже давно находится в поле зрения отечественных и зарубежных специалистов. В этой области известны:

- работы ЭНИМСа по дискретному резанию прерывистой подачей режущего инструмента;

- МВТУ им. Баумана по осциллирующему точению;

- ВНИИ по исследованию дробления сливной стружки мелкоразмерными лунками на многогранных неперетачиваемых пластинках и ряда других организаций.[2]

Все известные средства управления стружкой делятся на две группы: устройства, отводящие сливную стружку без изменения ее формы, и устройства, изменяющие форму стружки в процессе резания на более безопасную и транспортабельную.[2]

Организованный отвод сливной стружки без изменения ее формы достигается главным образом соответствующей компоновкой узлов станка, обеспечивающей сход стружки на заднюю сторону станка в специальный стружкосборник. В связи с большой упругостью, сливная стружка часто находит выход в сторону рабочего места, и требуется дополнительное управление ее посредством ручных инструментов. Кроме того, в связи с большим объемом, занимаемым сливной стружкой, приходится часто освобождать от нее стружкосборник. Не решает задачу и встроенные в нижнюю часть станка шнековые транспортеры.[2]

Наилучший выход в управлении сливной стружкой – изменение формы стружки в процессе точения: завивание и дробление стружки. Для

непрерывного удаления стружки и пыли из зоны резания при обработке хрупких материалов применяют различные пылестружкоотводчики.[2]

Время организационного обслуживания станков можно уменьшить при создании в приспособлениях окон и лотков для отвода стружки, устройств для автоматической очистки от стружки и ее транспортирования.[1]

Проведенные ранее исследования показали, что неорганизованное поступление материала приводит к существенному разбросу траекторий его полета, даже за пределы зоны, в которую необходимо окончательно привести стружку. Качество распределения в основном зависит от параметров подающих устройств, величины подачи и количества стружки.

Качество стружкоотведения зависит от многих факторов, один из основных – степень равномерности распределения элементов по ширине скатного лотка. В связи с этим было предложено такое направление совершенствования стужкоотводов, при котором равные элементарные площади подачи соответствуют равным площадям поперечного сечения. Это условие выполняется, если каждый сектор подачи распределителя подает стружку по направлениям множества лучей, делящих ширину на равные участки. По уравнению множества лучей была описана ортогональная кривая, определяющая форму контура горизонтального сечения распределителя, обеспечивающего равномерное распределение стружки.

На основании вышеизложенного был разработан питатель с распределительными устройствами, обеспечивающими ввод исходного материала, равномерно распределяя его по всей площади поперечного сечения.[3]

Формулировка задачи также должна учитывать существующие в реальности силы сопротивления движению, и возможные требования к начальным условиям поступления продукта, форму какой кривой должна иметь линия наикратчайшего спуска разделяющей поверхности, чтобы частица продукта под действием приложенных к ней сил тяжести и трения прошла путь от начальной до конечной точки кривой, не лежащей на той же вертикали, за кратчайшее время.[3]

Диктуемый условиями решаемой задачи характер перемещения частиц стружки по скатному лотку, т.е. однонаправленное, ориентированное по линии наикратчайшего спуска скольжение без ударных воздействий реализуют скатные лотки, угол установки которых уменьшается по закону брахистохроны, начиная с верхнего. Они отвечают ряду требований модели идеального устройства, обеспечивают высокие технико-экономические показатели работы и представляют большой интерес с точки зрения расширения областей ее использования.

При этом фрикционные свойства и износостойкость поверхности является одним из важнейших факторов, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства.

Для обеспечения необходимой прочности, жесткости и износостойкости скатные лотки изготавливаются, например, из углеродистых сталей У7А...У10А с последующей закалкой до твердости 56...61 HRC или из сталей 20Х и 15ХМ с

цементацией и последующей закалкой до той же твердости. Кроме того, контактирующие поверхности этих элементов тщательно обрабатываются с обеспечением шероховатости по параметру Ra = 0,63...0,16 мкм.

Полученные научные положения о сущности различных процессов стружкоотведения обуславливают не только создание новых машин, но и обоснование оптимальных параметров эксплуатации имеющихся машин, сокращение сроков внедрения новой техники, усовершенствование технологических резания в металлообработке.

Данные теоретические математические модели будут с успехом реализованы на практике, только при условии отведения небольшого количества стружки, которое характерно при оптимальной работе станка, а также с учетом того, что отводится стружка однородного материала приблизительно не отличающейся по геометрическим размерам частицам, например отвод чугунной стружки при обработке поршневых колец.

Кроме того, необходимо детально проработать концепции теории трения и прийти к оптимальной, либо к их комбинации, чтобы учесть все факторы, существующие при отведении стружек разных конфигураций из зоны резания.

Список использованных источников

1 ***Ванин В.А.*** *Приспособления для металлорежущих станков : учеб. пособие / В.А. Ванин, А.Н. Преображенский, В.Х. Фидаров. –Тамбов :Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 316 с. – ISBN 5-8265-0602-4 (978-5-8265-0602-8).*

2 Проектирование заводов [Электронный ресурс]: курс лекций — Режим доступа : http://gendocs.ru.

3 ***Тавтилов И.Ш.*** *Совершенствование процесса работы пневмосепаратора за счет рациональной подачи зерновой смеси в воздушный поток: Автореф. дисс…. к.т.н. / И.Ш. Тавтилов. – Челябинск, 2008. – 22с.*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CAE-СИСТЕМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ РАСЧЕТОВ НА ПРОЧНОСТЬ

Тарасов А. В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Перед современным специалистом-расчетчиком всегда стоит сложная задача, проверить на прочность сложный объект, работающий при определенных условиях. К таким объектам можно отнести все тела вращения находящиеся под давлением. Поэтому использование современных CAE-систем позволит сократить время на выполнение этих расчетов. По результатам этих расчетов можно провести анализ полученных результатов и выявить наиболее опасные участки, влияющие на прочность всего объекта.

Для решения поставленной задачи требуется определиться, в какой CAE-системе будет наиболее удобно работать, какой интерфейс более понятен и доступен и какая система выдает более достоверные результаты.

На сегодняшний день существует большое множество различных программ, с помощью которых, используя метод конечных элементов, можно смоделировать различные детали линейной и нелинейной формы, плоские или объемные, приложить любые нагрузки и получить достоверные результаты близкие к реальным значениям. Наиболее известные программы, такие как MSC.Visual Nastran for Windows, SolidWorks совместно с пакетами COSMOS и ANSYS, есть и другие, но именно эти три программы широко используются во всем мире.

Рассмотрим более подробно возможности каждой из этих систем.

3D-модели для MSC Nastran можно создавать с помощью встроенного препроцессора так и импортировать из других CAD-систем. MSC Nastran позволяет выполнить различные виды расчетов:

- статический расчет конструкций;
- динамический расчет конструкций.

Динамический расчет конструкций может проводиться как в системе с одной степенью свободы, так и со многими степенями свободы.

После расчета на статическую прочность можно провести линейный анализ устойчивости, а после расчета на динамическую прочность можно провести следующие виды анализа:

- анализ собственных форм колебания;
- анализ линейных динамических переходных процессов;
- анализ нелинейных динамических переходных процессов;
- спектральный анализ;
- анализ аэроупругости и др.

В программе есть возможность задать элементам различные типы материалов и придать им различные свойства. Также возможно задать различные типы нагрузок:

- объемные нагрузки;

- узловые нагрузки;
- геометрические нагрузки;
- элементарные нагрузки;
- нелинейные силы.

После того как была построена или импортирована 3D-модель, разбита сетка и приложены конкретные для каждой задачи нагрузки, проводится расчет. В результате проведенного расчета перед пользователем предстает графическое отображение 3D-модели, и, выбирая данные для отображения можно проанализировать различные полученные результаты прямо на модели. Также можно вывести графики результатов расчета и функциональных зависимостей.

В SolidWorks так же как и в MSC Nastran 3D-модели можно создавать с помощью встроенного препроцессора так и импортировать из других CAD-систем. В SolidWorks с помощью пакетов COSMOS можно создавать как отдельные детали, так и делать сборки. С помощью этой системы есть возможность проводить различные виды расчетов:

- напряжения и перемещения;
- тепловой расчет;
- собственные частоты и устойчивость конструкций;
- усталостные напряжения;
- нелинейный статический расчет и др.

В программе помимо заложенных стандартных материалов пользователь может сам моделировать собственные композитные материалы. Также с помощью приложений COSMOS можно задавать давление газов и жидкостей, проводить кинематический и динамический анализ, моделировать электромагнитные явления. На конструкции можно приложить следующие граничные условия:

- равномерно-распределенная нагрузка на гранях;
- объемные нагрузки;
- крутящий момент;
- нагрузка в опорах;
- температурные нагрузки и др.

Проанализировать полученные результаты проведенного расчета можно с помощью диаграмм:

- деформаций;
- напряжений;
- перемещений;
- собственных колебаний и др.

Также можно посмотреть результаты всем списком или отдельно в любой точке.

Встроенный в ANSYS препроцессор позволяет создавать 3D-модели собственными средствами, но также есть возможность и импортировать уже готовые 3D-модели из других CAD-систем. С помощью ANSYS можно проводить расчеты на статическую прочность, исследовать конструкции по теплофизике и гидрогазодинамике. Проводить расчет вынужденных колебаний,

расчет собственных колебаний как для конструкций, не имеющих начальных напряжений, так и для моделей с начальными напряжениями, также можно выполнить расчет на устойчивость, расчет нелинейных задач (пластичность, ползучесть, и др.). В ANSYS так же как и во всех аналогичных комплексах пользователь может задать любой материал и любые свойства модели, выбрав их из встроенной библиотеки или задав самостоятельно.

В ANSYS существует несколько категорий нагрузок:

- ограничения степеней свобод;
- усилия;
- инерционные нагрузки;
- нагрузки, приложенные в объеме;
- нагрузки, приложенные на поверхности;
- нагрузки, связанных расчетов.

Практически все эти нагрузки можно приложить к точкам, линиям, поверхностям, как в геометрической модели, так и к узлам и элементам в расчетной модели.

В результате проведенного расчета перед пользователем предстает графическое отображение 3D-модели, и, используя два модуля встроенных постпроцессоров можно просматривать результаты промежуточных шагов как для всей модели, так и для ее части. Результаты можно просматривать как в контурном виде, так и в цельном виде, посмотреть модель в деформированном состоянии или просто вывести результаты в виде таблицы. Выбирая различные модули для просмотра результатов, пользователю доступно вывести графики результатов расчета и функциональных зависимостей. С помощью модуля POST26 можно дополнительно посмотреть арифметические и алгебраические вычисления.

В результате рассмотрения возможностей каждой из этих систем, каждый специалист-расчетчик или просто пользователь может сделать для себя вывод, что ему больше подходит.

На базе одной из этих систем, а именно системы ANSYS, ниже приведен пример расчета тела вращения находящегося под давлением.

В качестве примера взят аналог реально существующего сосуда и смоделирован в CAE-системе. 3D-модель сосуда представлена на рисунке 3.

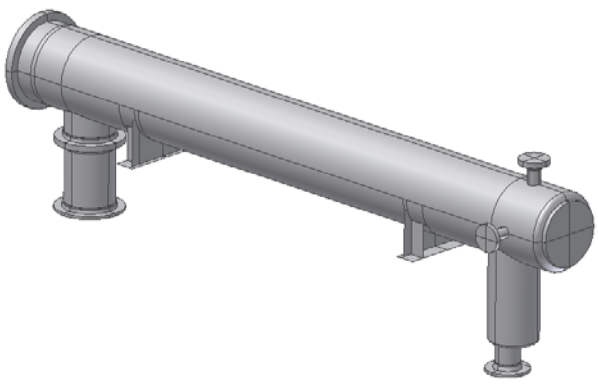


Рисунок 1- 3D-модель реально существующего сосуда

Исходными данными для построения расчетной модели являются:

- чертеж оборудования – общий вид, спецификация, данные о конструктивном и материальном исполнении;
- схема присоединенных трубопроводов.

Расчетная модель включает в себя основные конструктивные элементы оборудования: обечайку, днища, опорные и штуцерные узлы, внутренние устройства и трубопроводы.

Расчет напряжений в конструкции оборудования при номинальных статических нагрузках были выполнены методом конечных элементов с учетом реальной геометрии конструкции. Расчеты выполнены с целью определения параметров, определяющих статическую прочность, и определения наиболее потенциально опасного конструктивного узла (НПОУ) оборудования, лимитирующего его прочность при рабочих условиях.

Расчетная конечно-элементная модель прототипа оборудования была построена с использованием оболочечных и твердотельных конечных элементов (КЭ) (последние применялись для моделирования фланцев).

В качестве расчетных нагрузок, действующих на оборудование, приняты – внутреннее давление среды, а также собственный вес всей конструкции. Закрепление и введение граничных условий в расчетную модель оборудования выполнено в соответствии со схемой монтажа и условий нагружения конструкции. Режим работы на данном этапе расчета рассматривался как постоянный.

Результаты расчета напряжений в конструктивных элементах оборудования от действия расчетных нагрузок (внутреннее давление и собственный вес конструкции) представлены в виде расчетного распределения на конечно-элементной модели эквивалентных напряжений по теории удельной энергии формоизменения (по Мизесу) ($\sigma_{экв}$) на рисунке 2.

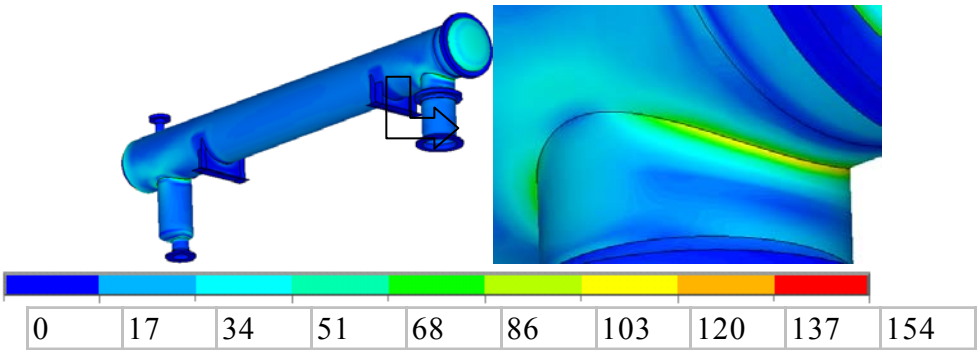


Рисунок 2 - Распределение эквивалентных напряжений (МПа) в конструкции оборудования от действия внутреннего давления и собственного веса конструкции (цветовая шкала – значения напряжений в МПа)

Проанализировав полученные данные видно, что наиболее опасным является узел варки штуцера в корпус, он и был рассмотрен более подробно. 3D-модель узла варки штуцера в корпус представлена на рисунке 3.

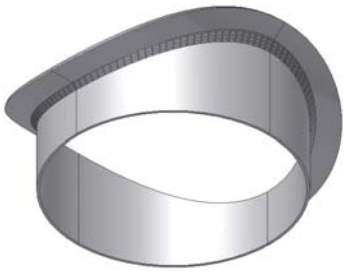


Рисунок 3 - Расчетная модель узла варки штуцера в обечайку

Для более точного расчета напряжений в НПОУ использовался метод, который заключается в моделировании «вырезанной» из конструкции области с достаточно высокой степенью подробности.

При построении расчетной модели вокруг исследуемого НПОУ была выделена зона корпуса для введения граничных условий, полученных на предыдущем этапе решения задачи.

В качестве нагрузок, действующих на НПОУ при расчетном режиме, учитывалось внутреннее давление и собственный вес всей конструкции. Упругие напряжения на границах выделенной вокруг НПОУ зоны, вычисленные на предыдущем этапе решения задачи, и определяют нагрузки на его граничных поверхностях.

Влияние действия краевых сил на НПОУ от других конструктивных элементов (днища, опора, соседние штуцера, внутренние устройства и др.) также учтено при расчете путем выделения краевых условий для исследуемого НПОУ из результатов расчета общей модели оборудования.

При этом длина моделируемых частей корпуса НПОУ выбиралась такой, чтобы зоны краевых эффектов от стыков НПОУ с элементами корпуса были полностью включены в модель.

Результаты расчета напряжений от статических нагрузок в НПОУ оборудования для эквивалентных напряжений по теории удельной энергии формоизменения (по Мизесу) представлены на рисунке 4.

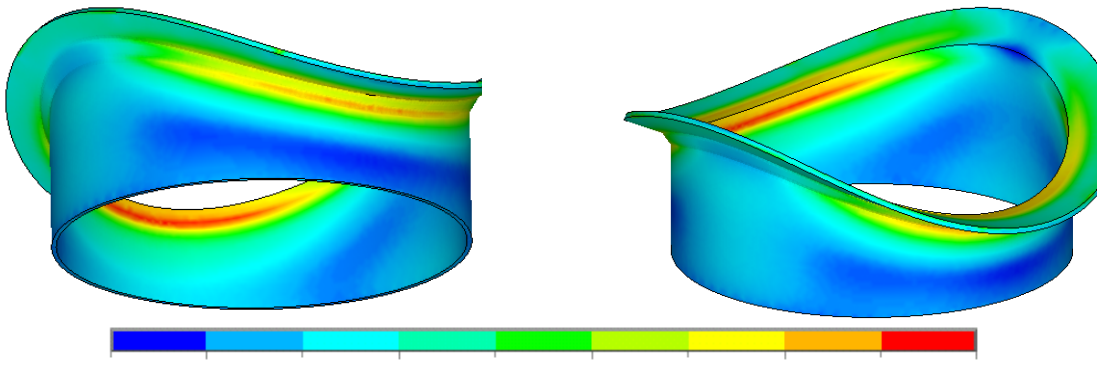


Рисунок 4 - Распределение эквивалентных напряжений в конструкции НПОУ при действии внутреннего давления и веса конструкции (цветовая шкала – напряжения в МПа)

Результаты расчетов показывают, что уточненная величина максимальных эквивалентных напряжений в НПОУ – до 140 МПа.

В заключении следует отметить, что будущий специалист должен в процессе всего обучения получать актуальные знания и закреплять их при выполнении практических и лабораторных работ на современном оборудовании. Это позволит ему в дальнейшем свободно адаптироваться на реальном производстве.

Список литературы

1. ***Рычков С.П.*** *MSC.Visual Nastran for Windows: книга / Рычков С.П. – М.: НТ Пресс, 2004. – 552 с.: ил. – (Проектирование и моделирование). – ISBN 5-477-00002-3.*

2. ***Алямовский А.А.*** *- COSMOSWorks Основы расчета конструкций на прочность в среде SolidWorks. Книга. – М.:ДМК Пресс, 2010. – 784 с., ил. (Серия «Проектирование»). – ISBN 978-5-94074-582-2.*

3. ***Каплун А.Б., Морозов Е.М., Олферьева М.А.*** *ANSYS в руках инженера: Практическое руководство. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 272 с. – ISBN 5-354-00238-9.*

4. ***Басов К.А.*** *ANSYS: Справочник пользователя. – М.: ДМК Пресс, 2005. – 640 с., ил. – ISBN 5-94074-108-8*

ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СВЯЗАННОЙ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ СТАНКОВ С ЧПУ

Терентьев А.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Проблема подготовки высококвалифицированных кадров для отечественного машиностроения стала одной из приоритетных задач, стоящих перед учебными заведениями, выпускающими специалистов машиностроительного профиля.

Важность решения данной проблемы подтверждается концепцией научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2025 года, которая предусматривает, что машиностроение призвано играть ведущую роль в экономике страны и давать импульс для инновационного развития практически всех отраслей, так как от уровня развития машиностроения зависят материалоёмкость и энергоёмкость валового внутреннего продукта, производительность труда, промышленная безопасность и обороноспособность государства.

Важную роль в подготовке специалистов машиностроительного профиля играет формирование профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, связанной с программированием и эксплуатацией станков с числовым программным управлением, так как современное машиностроение характеризуется тенденциями перехода к автоматизированному производству. Наиболее важными из них являются способность использовать современные информационные технологии при изготовлении машиностроительной продукции и способность применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств.

На кафедре технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов Оренбургского государственного университета формирование данных компетенций у студентов направления подготовки 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» в большей степени реализуется при изучении дисциплин «Технология создания программ и информационные среды», «Программные средства систем управления» и «Программирование обработки на станках с числовым программным управлением».

В результате изучения данных дисциплин студент должен:

- иметь представление:

о существующих подходах к программированию автоматизированного оборудования;

о современных средствах автоматизации разработки управляющих программ для оборудования с ЧПУ;

- знать:

- правила построения управляющих программ для обработки деталей на автоматизированном оборудовании;
- технологические возможности, интерфейс и систему управления сверлильно-фрезерного станка с компьютерным управлением модели НСФ-3Ф4 и сверлильно-фрезерно-расточного станка с ЧПУ модели 400V;
- пользовательский интерфейс и элементы управления систем числового программного управления Sinumerik 810D/840D, Fanuc 21, Haidenhain TNC426/430;
- общую схему работы с CAD/CAM системой;
- уметь:
- рассчитывать элементы контура детали, траекторию движения инструмента;
- разрабатывать управляющие программы обработки деталей;
- иметь навыки:
- работы с системами управления станками.

С приобретением универсального учебного комплекса по разработке и внедрению управляющих программ эффективность процесса обучения стала значительно выше.

Универсальный учебный комплекс рассчитан на 11 учебных мест, включая место преподавателя. Все учебные компьютеры соединены в сеть. Для работы сети класс оснащен сетевым коммутатором, который позволяет подключаться к сети Ethernet и Fast Ethernet.

Универсальные рабочие места оснащены сменными блоками управления, которые дают возможность быстро перенастроить рабочее место с одной системы ЧПУ на другую. Универсальное рабочее место со сменными блоками управления приведено на рисунке 1.

Рисунок 1 – Универсальное рабочее место со сменными блоками управления

Учебный класс позволяет:
- изучать процессы технологического программирования токарной и фрезерной обработки деталей из конструкционных материалов на станках с

современными системами ЧПУ Sinumerik 810D/840D, Fanuc 21, Haidenhain TNC426/430;

- разрабатывать управляющие программы обработки деталей с функциями визуализации и контроля процессов обработки, включая 3D – имитацию токарной и фрезерной обработки;

- обучать студентов практическим приемам управления станками с ЧПУ в различных режимах на базе учебных пультов управления.

Для выполнения практических работ используется следующее лицензионное программное обеспечение:

- программа STEPPER CNC для компьютерного управления малогабаритными станками;

- система автоматизированного проектирования «КОМПАС – 3D V13»;

- ПО WinNC SINUMERIK 810/840D T+M мульти, производства Emco Maier G.m.b.H., Австрия;

- ПО WinNC Fanuc 21 T+M мульти, производства Emco Maier G.m.b.H., Австрия;

- ПО WinNC HEIDENHAIN TNC 426/430 M (фрезерный) мульти, производства Emco Maier G.m.b.H., Австрия;

- 3D-View T+M мульти, производства Emco Maier G.m.b.H., Австрия.

Обучение программированию с использованием универсального учебного комплекса имеет следующие преимущества:

- настольная панель управления с селекторными переключателями режимов и подачи имитирует станочный пульт управления реального станка с ЧПУ, что дает возможность обучения практическим приемам управления;

- имеется возможность выбора режущих инструментов из прилагаемой базы данных, а также создавать необходимые модели инструментов;

- гораздо быстрее проходит обучение программированию с использованием стандартных циклов обработки;

- функции визуализации и контроля процессов обработки, включая 3D – имитацию, позволяют студенту быстро находить и исправлять ошибки в управляющей программе.

Анализ опроса выпускников кафедры, работа которых связана с эксплуатацией станков с ЧПУ, показал , что обучение программированию с использованием универсального учебного комплекса помогло выпускникам быстрее освоить работу с конкретными системами ЧПУ в производственных условиях, а также работу с CAM- системами, так как многие стандартные процедуры похожи.

Это позволяет сделать вывод, что вышеперечисленный цикл дисциплин, реализуемый кафедрой, позволил сформировать целостную систему знаний, умений и навыков у будущих специалистов машиностроительного профиля для формирования компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, связанной с программированием и эксплуатацией станков с ЧПУ.

Список литературы

1. Концепция долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2025 года, Минобрнауки РФ, М.: 2006.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗНАНИЙ В УПРАВЛЕНИИ АВИАПРЕДПРИЯТИЕМ

Туманов А.А., Султанов Н.З., Припадчев А.Д., Корнипаева А.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Эффективность работы авиапредприятия зависит от четкой организации структуры авиапредприятия и функционирования всех ее элементов. На современном этапе развития, в условиях усиления конкуренции, возрастания затрат на ресурсы, достижения предела эффективности технологических процессов от авиапредприятия требуется постоянно отслеживать состояние внешней среды, то есть система управления должна быть гибкой, с точки зрения структуры должна адаптироваться к изменениям внешней и внутренней среды (рисунок 1)

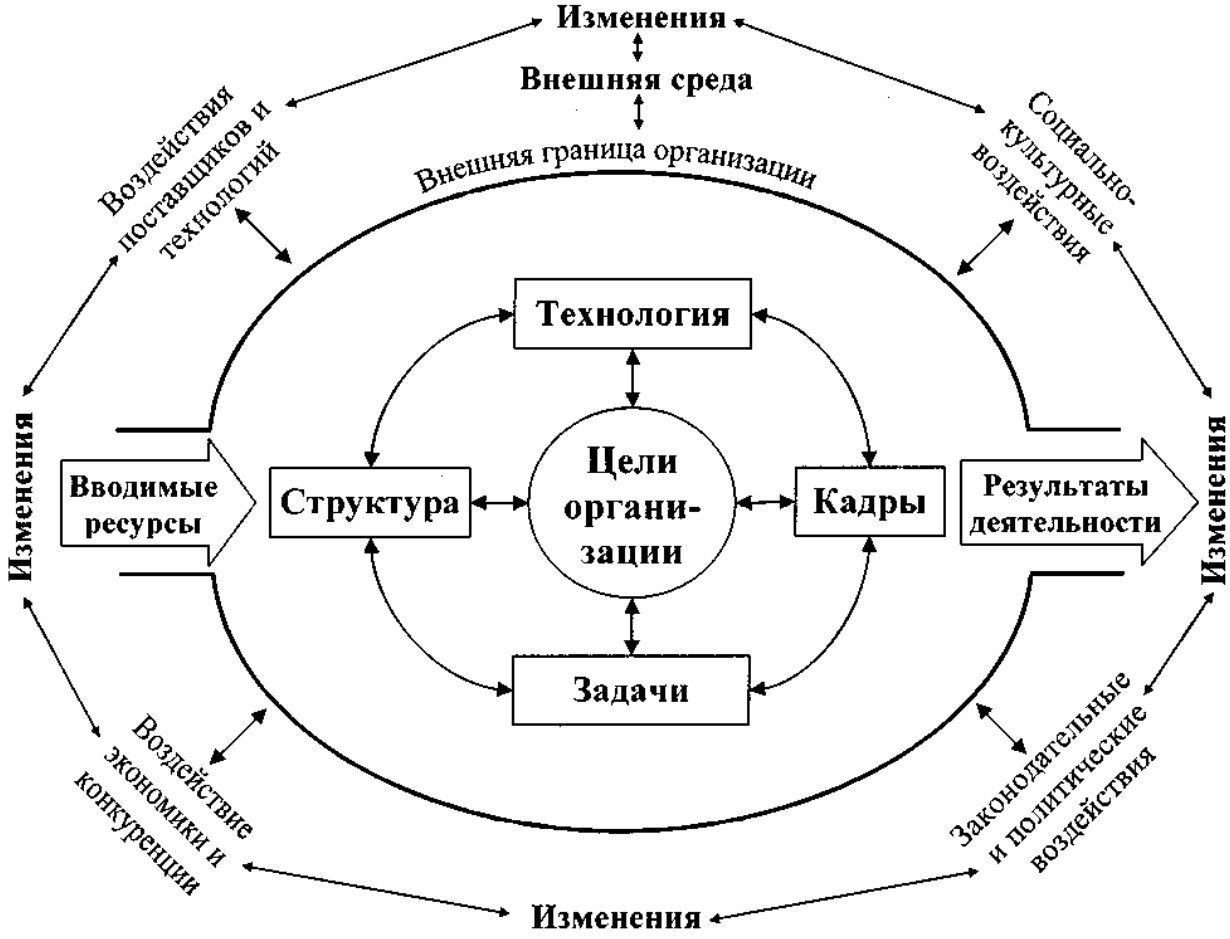


Рисунок 1 - Взаимодействие внутренней и внешней среды

Применение методов общей теории систем позволяет классифицировать требования к организационным структурам авиапредприятий как к структурам специализированных систем – социально-экономического производственного объекта (СЭПО).

Традиционная модель управления социально-экономическими производственными объектами (СЭПО), которая используется теорией управления, обладает присущими ей ограничениями и принципиально не имеет цепочки управления, когда возникают прогнозируемые и труднопредсказуемые возмущения во внешней по отношению к системе внутренней среде, неоднозначно отображенные по времени.

Традиционный подход к СЭПО предполагает наличие функциональной цепочки:

описание объекта управления

↕

описание целей существования объекта управления

↕

формирование критерия управления объектом

↕

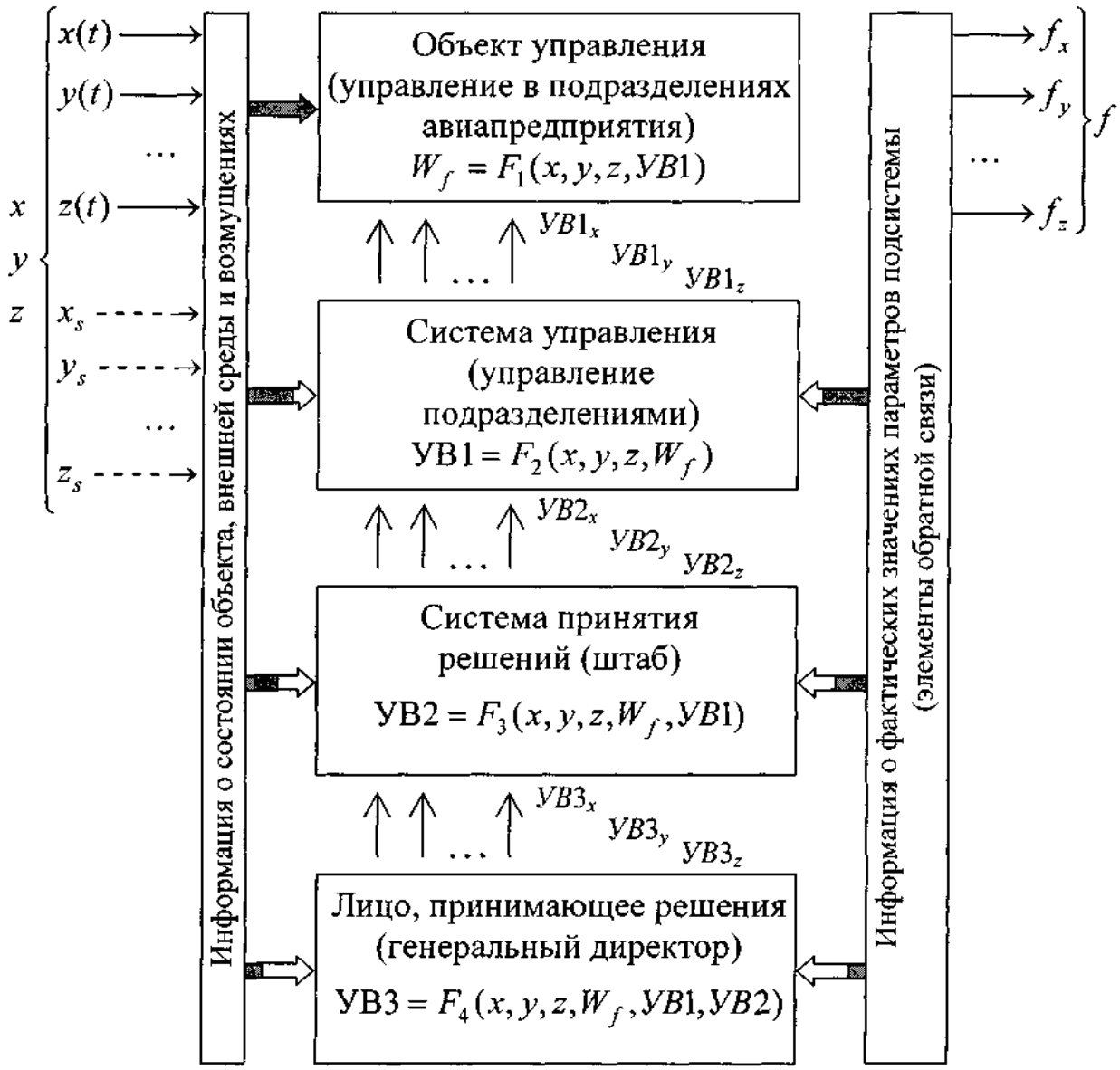
построение системы управления

Современные положения теории управления не считают все элементы цепочки равноценными. Основное внимание на данном этапе развития уделяется на проблему идентификации СЭПО относительно влияния внешней среды (теория открытых систем) и на проблему выявления критериев управления с учетом неоднозначного влияния внешней среды и эволюции объекта во времени, выбора целесообразных по ситуации управляющих воздействий (элементы ситуационного управления).

Система управления СЭПО вместе с объектом управления испытывает постоянное влияние внешней по отношению СЭПО среды и сама оказывает воздействие на внешнюю среду, т.к. процесс управления происходит не в изолированной системе, а во взаимодействии с внешней средой: правовой, региональной, экономической, социальной, производственной и, наконец, природной.

Концептуальная модель управления СЭПО рассматривает авиапредприятие как сложную авиационную специализированную систему (рисунок 2). Состояние объекта управления оценивается множеством входных параметров (характеристик).

Это множество $\{f\}$, полностью отображающее функциональное состояние подсистем (f_x -характеристика состояния подсистемы воздушных судов, f_y - характеристика состояния подсистемы авиаработ, f_z - характеристика состояния подсистемы наземного комплекса). Информация (f) о фактических параметрах (характеристиках) состояния поступает на элементы отрицательной обратной связи системы управления и, что принципиально, на все три уровня управления, где и осуществляется сравнительный анализ параметров состояния входа $\{x, y, z\}$и параметров состояния выхода $\{f_x, f_y, f_z\}$. Выражение «отрицательный» свидетельствует о том, что действия всех трех уровней системы управления (управляющие воздействия УВ1, УВ2, УВ3) направлены на устранение отклонений от идеально конечного состояния W_f^*.



F_1, F_2, F_3, F_4 - функциональные связи первого, второго, третьего и четвертого уровня соответственно;

УВ1, УВ2, УВ3 - управляющие воздействия соответствующих уровней управления;

x, y, z — входные параметры, характеризующие функциональное состояние подсистем;

x(t), y(t), z(t) - функционально-статистические параметры, однозначно отображенные во времени;

x_s, y_s, z_s - функционально-статистические параметры подсистем, неоднозначно отображенные во времени;

f_x, f_y, f_z - выходные параметры, характеризующие функциональное состояние подсистем (частные критерии функционирования);

W_f - критериальный вектор-параметр состояния авиационной специализированной системы;

… - диапазон.

Рисунок 2 – Концептуальная модель авиапредприятия

Данная модель в наибольшей степени соответствует иерархической и организационной структуре управления авиапредприятия и позволяет оптимизировать организационную структуру и управляющие воздействия на эвристическом уровне.

Разработанная концептуальная модель оптимизации организационной структуры управления авиапредприятием на основе анализа взаимодействия внешних и внутренних факторов в условиях динамичности окружающей среды позволит в дальнейшем сформулировать и идентифицировать целевую функцию управления для разных специализированных систем.

Список литературы

1. ***Портников, Б.А****. Концептуальные модели функционирования авиапредприятия как авиационной специализированной системы / Математика. Информационные технологии. Образование: Материалы регион. научно- практ. конф. в двух частях. Часть 1. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006 (-498 с.), с. 184…186.*

*2.****Портников,Б.А.,Султанов,Н.З****. Математическая постановка задачи оптимизации бизнес-процессов авиапредприятия / Математика. Информационные технологии. Образование: Материалы регион. научно-практ. конф. в двух частях. Часть 1. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006 (-498 с.), с. 191…193.*

3. ***Портников,Б.А. Султанов,Н.З****. Оптимизация структуры парка воздушных судов авиапредприятия как сложной социально-экономической и производственной системы / Математика. Информационные технологии. Образование: Материалы регион. научно- практ. конф. в двух частях. Часть 1. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006 (-498 с.), с. 194…195.*

4. ***Портников, Б.А****. Новые системные подходы в концептуальной модели авиапредприятия как авиационной специализированной системы / Современные информ. технологии в науке, образовании и практике // Матер. пятой всеросс. научно-практ. конф. (с междунар. участием). – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006 (-475 с.), с. 253...265.*

5. ***Портников Б.А., Султанов Н.З.*** *Анализ бизнес-процессов авиапредприятия / В сб. «Интеграционные евразийские процессы в науке, образовании и производстве // Матер. Всеросс. научно- практ. конф. (г. Кумертау, 19…20 октября 2006 г.). – Уфа: Гилем, 2006 (-412 с.), с.55…57.*

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ, КАК ФАКТОР АДАПТАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Тютин В.А., Гафурова Т.Р., Еланцев А.В.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

Цикличность развития экономики предполагает адаптацию всех сфер жизни общества. Переход к новому циклу может сопровождаться более или менее кризисными явлениями. Каждая отрасль народного хозяйства имеет свою специфику в решении задач в сложившейся ситуации. Особенно это касается системы профессионального образования.

Сырьевая модель современной России, которую характеризуют, рост издержек, инфляция, конкуренция, сегодня, привела к потере отдельных сегментов национального рынка (производство современных самолетов для нужд гражданской авиации, станкостроение) и вытеснению отечественных предприятий с зарубежных рынков. Перестройка или создание новой модели, обязательно сопровождается инерционными процессами связанными не только с технологическими изменениями, но и в большей мере сервисным обеспечением, который носит социально – политический характер. В частности сложившаяся система образовательных услуг не всегда отражает потребности реального производства, что в итоге становится проблемой не одной отрасли образования, а системо–образующей нерешенной задачей. Реалии сегодняшнего дня таковы, что связь между современным, частным, промышленным предприятием и государственными высшими учебными заведениями РФ оказалась разорвана.

Как показывает многолетняя практика, современная молодежь неохотно выбирает специальности инженерного профиля. Выпускники школ, техникумов и колледжей просто не видят себя во многих технических профессиях, считая данные направления не престижными и бесперспективными. Кроме того усугубляет ситуацию тот факт, что рынок труда давно испытывает дефицит рабочей силы, предприниматели называют нехватку работников в числе основных факторов, сдерживающих рост их бизнеса. Текущее замедление роста экономики во многом обусловлено именно нехваткой квалифицированной рабочей силы. Свою роль здесь сыграло то, что в начале 90-х годов наиболее актуальной была задача насыщения рынка товаров и услуг, она была решена путем ликвидации монополии государства на внешнюю торговлю. Данный шаг прямо или косвенно повлиял на развитие многих отраслей промышленности страны, начиная с пищевой до машиностроения и металлургии. Импортные поставки переориентировали многих специалистов, прежде всего, из технологической сферы производства в сферу предоставления услуг. Престиж «Технаря» нечем было поддерживать.

Наиболее чувствительной стороной во всех изменениях экономики оказалась система подготовки кадров для промышленности в частности высшая школа. Пример УГТУ-УПИ ныне УрФУ достаточно показателен. Университет имеет сеть филиалов по Свердловской Тюменской областям и Пермскому краю.

Первоначально они были созданы в 50-е годы XX века по инициативе градообразующих предприятий в связи с нехваткой инженеров на таких предприятиях, как ВСМПО, УАЗ, Серовский металлургический завод. Эти мероприятия во многом позволили обеспечить научно техническое развитие промышленности Урала. Со стороны предприятий, городских властей были решены вопросы финансирования и материального обеспечения учебного процесса (строительство учебных корпусов, создание исследовательских и учебных лабораторий). Кроме того, предоставление рабочих мест. Университет в свою очередь обеспечивал преподавателями учебно-методическими пособиями.

Многие преподаватели совместно с промышленниками участвовали, в научно-исследовательских работах, что обеспечивало связь науки и учебного процесса с производства. Решалась задача подготовки перспективных управленческих, научных кадров из среды заводчан.

Выражаясь современной терминологией, это был убедительный пример кооперации между наукой и производством, т.е. был создан гармоничный комплекс обеспеченный административно и финансово между производственными потребностями и обеспечением предприятий научными разработками.

В результате изменения отношения к собственности в постперестроечное время и процессами приватизации и акционирования предприятий эта связь науки, образования и промышленности была разорвана. Филиалы стали играть только социальную функцию, как очаги культуры и просвещения. И, в конечном счете, под действием рыночных отношений были вынуждены сделать приоритетными направлениями в обучении главным образом экономические и управленческие направления. Последние два года стало модно говорить о «**неэффективности»** подобных филиалов или различных университетов, но на наш взгляд эта формулировка является слишком категоричной и тут как нельзя, кстати, подходит выражение Рене Декарта: «Верно, определите слова, и вы освободите мир от половины недоразумений» Именно определение «неэффективный» не позволяет разглядеть тот огромный потенциал и значимость филиалов как возможных точек роста.

С другой стороны необходимо признать, что за несколько десятилетий рынок стал, перегружен выпускниками. Компетентность выпускника не соответствует требованиям качества. Наличие высшего образования стало признаком статуса и упрощенным условием найма на работу. При таком, казалось бы, огромном выборе формально дипломированных специалистов, неудовлетворен спрос предприятий в кадрах с необходимой компетенцией, что та же усугубляется большим объёмом импорта.

На наш взгляд наступил очередной этап, когда образовательные учреждения, как социальные институты еще могут выполнять научно образовательную функцию под, чем мы подразумеваем: наличие научных школ, педагогов с большим опытом, способных вовлекать, заинтересовывать, мотивировать молодежь, а предприятия готовы и нуждаются во взаимодействии. В силу естественных причин, прежде всего разрыв поколений

и возраст людей занятых в образовательном и научном процессах, заставляют форсировать данный этап кооперации [1].

Предлагается модифицировать подразделения филиалов и развить на их основе с участием предприятий базовые выпускающие кафедры. Тем более что потребность в такой форме сотрудничества есть и у самих предприятий.

Подобные примеры уже есть. Так, процедуру преобразования уже проходит Чусовской филиал вуза в Пермском крае, созданный при металлургическом заводе. Через четыре года там появится новый производственный комплекс. Менеджмент предприятия понимает: в 2017 году к работе должны приступить определенное количество специалистов по ряду специальностей. Их подготовкой и займется расположенная непосредственно на заводе базовая кафедра, программы для которой разрабатываются и вузом и предприятием совместно.

Также Уральским Федеральным Университетом и УГМК-холдинг в результате совместных усилий и с привлечением частных инвестиций создано с нуля образовательное учреждение со всей инфраструктурой отвечающей всем современным требованиям. Используя богатый опыт сотрудников университета, и учитывая потребности предприятий УГМК, выбрано оборудование в учебные лаборатории, разработаны необходимые учебные планы и программы, методические пособия и указания для студентов. Кроме того на территории одного из предприятий УГМК создана кафедра МТЦМ, где проводится подготовка студентов по программам практико-ориентированного бакалавриата.

Вышеуказанный опыт дает основание для формирования образовательной стратегии включающей непосредственно интересы разных субъектов не только заказчиков и потребителей образовательных услуг[1].

Список литературы

1. Инновационные технологии в сфере управления персоналом: сборник научных статей/под ред. О.В. Охотникова; Екатеринбург. УРФУ, 2013 *— 90с*

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ» ПРИ ПЕРЕХОДЕ К НОВЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ СТАНДАРТАМ

Ушакова Н.Ю.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В предстоящем учебном году образовательный процесс в вузах ждут очередные изменения в связи с тем, что:

- изменяется номенклатура направлений и специальностей подготовки, количество укрупненных групп увеличивается с 28 до 55;
- в уровень высшего образования переходит аспирантура;
- вводятся в действие новые федеральные государственные образовательные стандарты ФГОС 3+;
- бакалавриат подразделяется на академический и прикладной.

Все это приведет к переработке учебных планов, появлению новых дисциплин, изменению состава дисциплин, закрепленных за кафедрами. Для рядовых преподавателей переход к новым стандартам означает очередную переработку всего учебно-методического обеспечения дисциплин, в первую очередь, рабочих программ, методического обеспечения самостоятельной работы, фондов оценочных средств. При этом нужно не только детально проанализировать новые образовательные стандарты, но и понять отличие их требований от предыдущих поколений стандартов, а также учесть те ошибки, которые были сделаны при разработке методической документации по ФГОС 3.

Первая основная проблема, стоящая перед преподавателем – это оптимизация содержания дисциплины, позволяющего достигнуть требуемых результатов обучения при минимизации количества времени и трудозатрат. Посмотрим это на примере дисциплины «Теоретические основы электротехники», которая является базой для всех электротехнических дисциплин.

Если посмотреть эволюцию стандартов, то ГОС-2 для электротехнических специальностей, в котором жестко определялся обязательный минимум содержания дисциплины (так называемый перечень дидактических единиц) не позволял преподавателю сформировать рабочую программу с учетом своего видения дисциплины ТОЭ и дальнейшей профессиональной деятельности выпускников. И при аккредитационном тестировании именно освоение студентом всех дидактических единиц считалось положительным результатом обучения.

ФГОС 3, основанный на кометентостном подходе к обучению, дал преподавателю некоторую свободу в определении содержания дисциплины, в качестве результата обучения рассматривая освоение определенных компетенций. Но количество компетенций, например, для направления 140400 Электроэнергетика и электротехника было очень значительным (51 компетенция), а дисциплина ТОЭ, которая традиционно считалась

общепрофессиональной, могла почему-то участвовать в формировании компетенции только для одного вида деятельности и вообще не упоминаться в других видах деятельности.

ФГОС 3+ учел эти недостатки:

- число компетенций сократилось более чем в два раза, они сформулированы очень конкретно и внятно;
- выделены общепрофессиональные компетенции независимо от вида бакалавриата и вида деятельности;
- разделены профессиональные и профессионально-прикладные компетенции для академических и прикладных бакалавров.

В соответствии с ФГОС 3+ дисциплина ТОЭ должна сформировать общепрофессиональную компетенцию ОПК-3 «Способность использовать методы анализа и моделирования электрических цепей». Для достижения этой цели необходимо, чтобы студент пришел на дисциплину со сформированными компетенциями ОПК-1 и ОПК-2, подразумевающих определенный уровень физико-математической подготовки и подготовки в области информационных технологий. В этом случае можно будет сократить до минимума вводный раздел ТОЭ «Физические основы электротехники» и ориентировать расчетные и лабораторные задания на использование прикладных программ. Кроме того компетенция не предполагает глубокое знание теории электромагнитного поля, в связи с чем содержание этого всегда трудно усваиваемого студентами раздела можно минимизировать, согласовав его с требованиями дисциплин учебного плана, формирующих профессиональные компетенции.

Более глубокий сравнительный анализ формируемых компетенций показал: несмотря на то, что производственно-технологический вид деятельности есть и у академических и прикладных бакалавров, набор компетенций внутри этого вида деятельности очень сильно отличается. Академические бакалавры больше ориентированы на расчет режимов работы и определение параметров оборудования. От прикладных бакалавров требуется способность использования технических средств для измерения и контроля оборудования и готовность обеспечения требуемых режимов работы оборудования. Отсюда следует, что содержание разделов курса ТОЭ для академических и прикладных бакалавров может быть одинаковым, но структура дисциплины для них должна быть различной.

Для прикладных бакалавров возрастает роль экспериментальных исследований, что требует большего количества лабораторных занятий. При этом целесообразно использовать не только лабораторные стенды, но и прикладные программы, позволяющие проводить виртуальные лабораторные работы с компьютерной обработкой экспериментальных данных. Содержание работ должно быть максимально приближено к реальным производственным условиям. Структура ТОЭ для академических бакалавров должна, наоборот содержать большее количество практических занятий, ориентированных на расчеты и моделирование сложных цепей.

Следующая проблема, которая встает перед преподавателем – определение видов самостоятельной работы, которые обеспечат наиболее

полное освоение компетенции. В рабочей программе по ФГОС 3 в связи с уменьшением нагрузки были убраны расчетно-графические задания, всегда являющиеся для ТОЭ традиционными, и в первом семестре введена курсовая работа /1/. Нельзя сказать, что это привело к повышению качества подготовки. РГЗ является более мобильным и легко адаптируемым инструментом для освоения конкретных разделов. Первая же апробация тематики и структуры курсовой работы выявила ряд недостатков, которые нужно устранить при переходе на ФГОС 3+:

- курсовая работа не должна быть в первом семестре изучения дисциплины ТОЭ, в первом семестре целесообразнее использовать такую форму контролируемой самостоятельной работы, как РГЗ и контрольные работы;

- задания для курсовой работы, выполняемые с использованием прикладных математических программ, должны исключить возможность использования чужих стандартных файлов для расчета своей схемы;

- типовые примеры расчета, приводимые в учебных пособиях для выполнения курсовой работы и РГЗ должны быть подобраны таким образом, чтобы исключить «тупую» подстановку своих числовых данных для получения конечных результатов для своего варианта задания;

- в связи с этим в пособиях нецелесообразно приводить примеры расчета в какой-либо программе, например, в Mathcad, гораздо полезнее привести приложение, где показать возможности того же Mathcada для решения, например, системы уравнений различными способами.

- в учебных пособиях для выполнения курсовой работы и РГЗ полезно проводить разбор типичных ошибок, которые можно сделать в решении задач подобного типа;

- задания для курсовой работы должны быть обязательно многоуровневыми, позволяющими проявить свой потенциал способным студентам;

- в задание для курсовой работы повышенного уровня следует ввести составляющую научно-исследовательской работы с учетом профессиональных задач будущей деятельности бакалавров.

И, наконец, самая сложная проблема в методическом обеспечения дисциплины при переходе на ФГОС 3+ может быть связана с разработкой фонда оценочных средств, позволяющего оценить уровень сформированности заявленных компетенций. Для формирования такого фонда целесообразно разработать паспорта компетенций. Фонд должен получить оценку внешних экспертов – работодателей, а также преподавателей дисциплин, формирующих профессиональные и профессионально-прикладные компетенции.

Список литературы

1. ***Ушакова, Н. Ю.*** *Анализ линейных электрических цепей в стационарных и переходных режимах [Текст] : учеб. пособие / Н. Ю. Ушакова, Л. В. Быковская. - М. : ООО "ТиРу", 2012. - 134 с. : рис. - Библиогр.: с. 133. - ISBN 978-5-93883-212-1.*

ВЕТРОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Файзуллин И.И.
Государственное общеобразовательное учреждение
«Оренбургский государственный университет», г. Оренбург

Для всех нас сегодня довольно трудно представить свою жизнь без электричества. Электрическая энергия настолько плотно вошла в обыденность, что лишь представив её отсутствие, все меняется: не освещаются улицы, не работают электроприборы, да даже данный текст не прочитать без электроэнергии.

Из существующих источников электроэнергии наиболее распространены тепловые электростанции, на которые приходится львиная доля выработанной электроэнергии за год, но один из основных минусов – ограниченные ресурсы, наличие отходов и невысокий КПД. Перспективно развитие альтернативных способов получения электроэнергии, основанных на природных явлениях, что по сути, является разумным использованием сил природы. Конкретнее остановимся на ветровых электрических установках.

Ветрогенератор (ветроэлектрическая установка или сокращенно ВЭУ) — устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока в механическую энергию вращения ротора с последующим ее преобразованием в электрическую энергию.

Ветрогенераторы можно разделить на две категории: промышленные и бытовые (для частного использования). Промышленные устанавливаются государством или крупными энергетическими корпорациями. Как правило, их объединяют в сети, в результате получается ветряная электростанция (ВЭС). Её основное отличие от традиционных (тепловых, атомных) — полное отсутствие как сырья, так и отходов. Единственное важное требование для ВЭС — высокий среднегодовой уровень ветра. Мощность современных ветрогенераторов достигает 7,5 МВт.

Мощность ветрогенератора равна половине произведения плотности воздуха, ометаемой площади и куба скорости ветра.

Существуют классификации ветрогенераторов по количеству лопастей, по материалам, из которых они выполнены, по оси вращения и по шагу винта.

Существуют два основных типа ветротурбин:

- с вертикальной осью вращения ("карусельные" — роторные (в т.ч. «ротор Савониуса»), "лопастные" ортогональные — ротор Дарье);
- с горизонтальной осью вращения (крыльчатые).

Широкое использование горизонтально-осевых ВЭУ обусловлено их высокой эффективностью. Даже самый посредственный лопастной ветряк легко достигает коэффициента использования энергии ветрового потока (КИЭВ) в 30 %. А самый тщательно отлаженный роторный, в лучшем случае, — 20 %.

ВЭУ состоит из:

1. ветротурбины, установленной на мачте с растяжками и раскручиваемой ротором либо лопастями;

2. электрогенератора;

полученная электроэнергия поступает в:

- Контроллер заряда аккумуляторов, подключенный к аккумуляторам (обычно необслуживаемые на 24 В)
- Инвертор (= 24 В -> ~ 220 В 50Гц), подключенный к электросети.

Промышленная ветряная установка

Основными элементами ветрогенератора являются:

1. Фундамент;
2. Силовой шкаф, включающий силовые контакторы и цепи управления;
3. Башня;
4. Лестница;
5. Поворотный механизм;
6. Гондола;
7. Электрический генератор;
8. Система слежения за направлением и скоростью ветра (анемометр);
9. Тормозная система;
10. Трансмиссия;
11. Лопасти;
12. Система изменения угла атаки лопасти;
13. Обтекатель;
14. Система пожаротушения;
15. Телекоммуникационная система для передачи данных о работе ветрогенератора;
16. Система молниезащиты;
17. Привод питча.

Существуют проблемы с промышленным ветрогенераторами.

Промышленный ветрогенератор строится на подготовленной площадке за 7–10 дней. Получение разрешений регулирующих органов на строительство ветряной фермы может занимать год и более. Кроме того, для обоснования строительства ветроустановки или ветропарка необходимо проведение длительных (не менее года) исследований ветра в районе строительства. Эти мероприятия значительно увеличивают срок реализации ветроэнергетических проектов.

Для строительства необходимы дорога до строительной площадки, место для размещения узлов при монтаже, тяжёлая подъёмная техника с выносом стрелы более 50 метров, так как гондолы устанавливаются на высоте около 50 метров.

В ходе эксплуатации промышленных ветрогенераторов возникают различные проблемы:

- Неправильное устройство фундамента. Если фундамент башни неправильно рассчитан, или неправильно устроен дренаж фундамента, башня от сильного порыва ветра может упасть.
- Обледенение лопастей и других частей генератора. Обледенение способно увеличить массу лопастей и снизить эффективность работы

ветрогенератора. Для эксплуатации в арктических областях части ветрогенератора должны быть изготовлены из специальных морозостойких материалов. Жидкости, используемые в генераторе, не должны замерзать. Может замёрзнуть оборудование, замеряющее скорость ветра. В этом случае эффективность ветрогенератора может серьёзно снизиться. Из-за обледенения приборы могут показывать низкую скорость ветра, и ротор останется неподвижным.

- Отключение/поломка тормозной системы. При этом лопасть набирает слишком большую скорость и, как следствие, лопается.
- Отключение. При резких колебаниях скорости ветра срабатывает электрическая защита аппаратов входящих в состав системы, что снижает эффективность системы в целом. Так же для больших ветростанций большая вероятность срабатывания защиты на отходящих ЛЭП.
- Нестабильность работы генератора. Из-за того что в большинстве промышленных ветрогенерирующих установках стоят асинхронные генераторы, стабильная работа их зависит от постоянства напряжения в ЛЭП.
- Пожары. Пожар может возникнуть из-за трения вращающихся частей внутри гондолы, утечки масла из гидравлических систем, обрыва кабелей и т. д. Пожары ветрогенераторов редки, но их трудно тушить из-за отдалённости ветряных электростанций и большой высоты, на которой происходит пожар. На современных ветрогенераторах устанавливаются системы пожаротушения.
- Удары молний. Удары молний могут привести к пожару. На современных ветрогенераторах устанавливаются молниеотводящие системы.

К малой ветроэнергетике относятся установки мощностью менее 100 кВт. Установки мощностью менее 1 кВт относятся к микро-ветряной энергетике. Они применяются на яхтах, с/х фермах для водоснабжения и т. д.

Строение малой ветряной установки:

1. Ротор; лопасти; ветротурбина; хвост, ориентирующий ротор против ветра;
2. Генератор;
3. Мачта с растяжками;
4. Контроллер заряда аккумуляторов;
5. Аккумуляторы (обычно необслуживаемые на 24 В);
6. Инвертор (= 24 В -> ~ 220 В 50Гц), подключенный к электросети.

Рисунок 1 - Малый роторный ветрогенератор

Рисунок 2 - Парусный ветрогенератор

Малые ветрогенераторы могут работать автономно, то есть без подключения к общей электрической сети.

Некоторые современные бытовые ИБП имеют модуль подключения источника постоянного тока специально для работы с солнечными батареями или ветрогенераторами. Таким образом, ветрогенератор может быть частью домашней системы электропитания, снижая потребление энергии от электросети.

Существуют плюсы и минусы их эксплуатации:

В настоящее время, несмотря на рост цен на энергоносители, себестоимость электроэнергии не составляет сколько-нибудь значительную величину у основной массы производств на фоне других затрат. Ключевым для потребителя остаётся надёжность и стабильность электроснабжения.

Основными факторами приводящими к удорожанию энергии получаемой от ветрогенераторов, для использования в промышленности, являются:

- Необходимость получения электроэнергии промышленного качества ~ 220В 50 Гц (применяется инвертор, ранее для этой цели применялся умформер)
- Необходимость автономной работы в течение некоторого времени (применяются аккумуляторы);
- Необходимость длительной бесперебойной работы потребителей (применяется дизель-генератор);

Считается, что применение малых автономных ветрогенераторов в быту малоцелесообразно из-за:

- Высокой стоимости инвертора — примерно 50 % стоимости всей установки (применяется для преобразования переменного или постоянного тока получаемого от ветрогенератора в переменное напряжение стандарта бытовой электросети (220В 50Гц)
- Высокой стоимости аккумуляторных батарей ~ 25 % стоимости установки (используется в качестве источника бесперебойного питания при отсутствии или пропадании внешней сети)
- Для обеспечения надёжного электроснабжения к такой установке иногда добавляют дизель-генератор, сравнимый по стоимости со всей установкой.

Однако, при наличии общей электросети и современного ИБП с двойным преобразованием эти факторы становятся неактуальными, также часто такие ИБП предусматривают возможность дополнения различными нестабильными источниками постоянного тока, такими как ветрогенератор или солнечная батарея.

Наиболее экономически целесообразным, в настоящее время, является получение с помощью ветрогенераторов не электрической энергии промышленного качества, а постоянного или переменного тока (переменной частоты) с последующим преобразованием его с помощью ТЭНов в тепло, для обогрева жилья и получения горячей воды. Эта схема имеет несколько преимуществ:

- Отопление является основным энергопотребителем любого дома.

- Схема ветрогенератора и управляющей автоматики кардинально упрощается.
- Схема автоматики может быть в самом простом случае построена на нескольких тепловых реле.
- В качестве аккумулятора энергии можно использовать обычный бойлер с водой для отопления и горячего водоснабжения.
- Потребление тепла не так требовательно к качеству и бесперебойности, температуру воздуха в помещении можно поддерживать в широком диапазоне: 19–25 °C; в бойлерах горячего водоснабжения: 40–97 °C, без ущерба для потребителей.

Список использованной литературы:

1. Токи ветров [Электронный ресурс]: научн. журн. / "Вокруг света". №8 (2815) | Август 2008, Рубрика «Ярмарка идей». - Режим доступа: http://www.vokrugsveta.ru/vs/article/6288/.

2. Ветростанция в высотном здании [Электронный ресурс]: научн. журн. / "Популярная механика". - Режим доступа: http://www.popmech.ru/blogs/post/877-vetrostantsiya-v-vyisotnom-zdanii/.

*3. **Д. де Рензо, В. В.** Зубарев Ветроэнергетика. Москва. Энергоатомиз - дат, 1982.*

*4. **Е. М. Фатеев** Вопросы ветроэнергетики. Сборник статей. Издательство АН СССР, 1959.*

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ДИАГНОСТИКИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Филатов М.И.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Диагностическое оборудование в связи со спецификой назначения и благодаря получаемой с его помощью информации играет особую роль в повышении эффективности выполнения работ на постах зон и участков технического обслуживания и текущего ремонта и служб управления производством автотранспортного предприятия. Оно отличается большим разнообразием принципиальных особенностей назначения, функционирования, устройства и действия, а также конструктивного исполнения.

Существуют многочисленные конструкции и типы стендов, устройств, приборы для проверки одних и тех же агрегатов, систем автомобилей по одинаковым диагностическим параметрам, например углов установки колес автомобилей, состояния и работоспособности амортизаторов и др. В их основу заложены различные методы диагностирования системы измерения параметров.

Для работы на диагностическом оборудовании нужны квалифицированные специалисты, знающие физические процессы, происходящие в агрегатах и механизмах автомобиля, характер проявления неисправностей и их причины, умеющие работать на специальных стендах и с приборами, знающие устройство и техническое обслуживание диагностического оборудования, умеющие прогнозировать ресурс автомобиля и оформлять документацию.

Для выполнения всего комплекса диагностических работ и работ по обслуживанию диагностического оборудования кроме инженерно-технического персонала нужны специалисты-диагносты: мастер-диагност и слесарь-диагност.

Мастер-диагност несет ответственность за качество диагностирования автомобилей, за состояние диагностического оборудования, за соблюдение трудовой дисциплины и правил техники безопасности при диагностировании автомобилей и при обслуживании оборудования.

Слесарь-диагност работает под руководством мастера-диагноста и выполняет диагностирование автомобилей согласно технологии.

Диагностирование машин, проводимое опытным специалистом с использованием приборов и приспособлений, обеспечивает определение технического состояния агрегатов, механизмов и систем машины без их разборки, позволяет прогнозировать сроки службы узлов до ремонта, фактически управлять их техническим состоянием путем назначения соответствующих предупредительных работ, выполняемых в процессе технического обслуживания. Это сокращает время простоя машины, обеспечивает значительную экономию средств на ее обслуживание и ремонт. Выполнение только необходимых операций по ремонту и регулированию

снижает расход запасных частей и топливо-смазочных материалов. Так, своевременное обнаружение и устранение значительных неисправностей в системах питания или зажигания двигателя, агрегатов трансмиссии ил ходовой части улучшает на 5-10% топливо-экономические показатели, увеличивает мощность двигателя, в 2-3 раза улучшает экологические показатели, повышает безопасность эксплуатации машины.

По мнению большинства специалистов, диагностирование не меняет самой системы обслуживания и ремонта автомобилей. Но правильно организованное диагностирование может способствовать сокращению трудоемкости обслуживания за счет исключения некоторых операций, проведение которых на том или ином автомобиле в конкретный момент времени не является необходимым. За счет определения остаточных ресурсов деталей и агрегатов может быть обеспечено более полное использование их, а следовательно, и экономия в расходовании.

Инженерный труд, как и всякий другой, имеет характерные индивидуальные особенности, направленные на получение и преобразование информации, подготовку и принятие инженерных решений. В качестве предмета труда выступает информация в различных ее проявлениях; в качестве средств труда – приспособления, облегчающие и механизирующие этот труд (компьютер, средства связи и т.д.); в качестве результатов труда – преобразованная информация и инженерные решения.

Отмеченные особенности и состояние с персоналом инженерно-технической службы определяют необходимость разработки четких требований к персоналу, методам его подготовки, которые бы учитывали особенности существующего и перспективного производства, необходимость его интенсификации на основе научно-технического прогресса.

Общая схема формирования требований к персоналу включает в себя (рис.1.) три связанных между собой цикла. Цикл I определяет требования к подготавливаемому персоналу для работы на существующем производстве. Эти требования выявляются в результате сопоставления задач, решаемых инженером, техником, рабочим на производстве, со знаниями, навыками, умением, приобретенным при обучении в вузе, колледже, на рабочем месте и т.д.

Перечень и характер задач, свойственных данной профессионально-квалифицированной категории персонала, определяются: типом и спецификой производства; размером предприятия; уровнем применяемой техники и технологии; структурой управления; местом, занимаемым им в иерархии производства и управления; общим профессиональным уровнем персонала в отрасли и на данном предприятии; сложившимися традициями; престижностью профессии и другими факторами.

Соответствие характера, перечня задач и подготовки специалистов (знания, навыки, умения) характеризует успешность их деятельности, которая определяется:

способностью решать ими те или иные задачи (руководитель подчиненными, делать расчеты, выполнять элементы проектно-

конструкторской работы, принимать решения, работать на определенном типе оборудования и т. д.);

При разработке требований к персоналу, содержанию и методам его подготовки необходимо учитывать продолжительность функционирования различных категорий персонала в отрасли, на предприятии, на определенном рабочем месте (должности), а также динамику и направленность перемещения персонала в иерархии управления и производства.

Поэтому перемещение персонала, а также изменение самого производства (применение новой техники, технологии, методов управления) требуют: во-первых, учета этих факторов при первоначальной подготовке персонала, во-вторых, систематического повышения квалификации работающего персонала (обучение инженерно-технических работников на факультетах повышения квалификации, повышение квалификации водителей, ремонтных рабочих, самоподготовка), что составляет цикл II формирования требований к персоналу (см. рис. 1., II).

Цикл III определяет требования, необходимые специалисту с учетом продолжительности его обучения и работы в течение продолжительного времени.

Перспективные требования основываются на прогнозе изменения производства и условий функционирования специалистов, что позволяет выявлять характер и особенности задач, которые предстоит решать специалисту в перспективе.

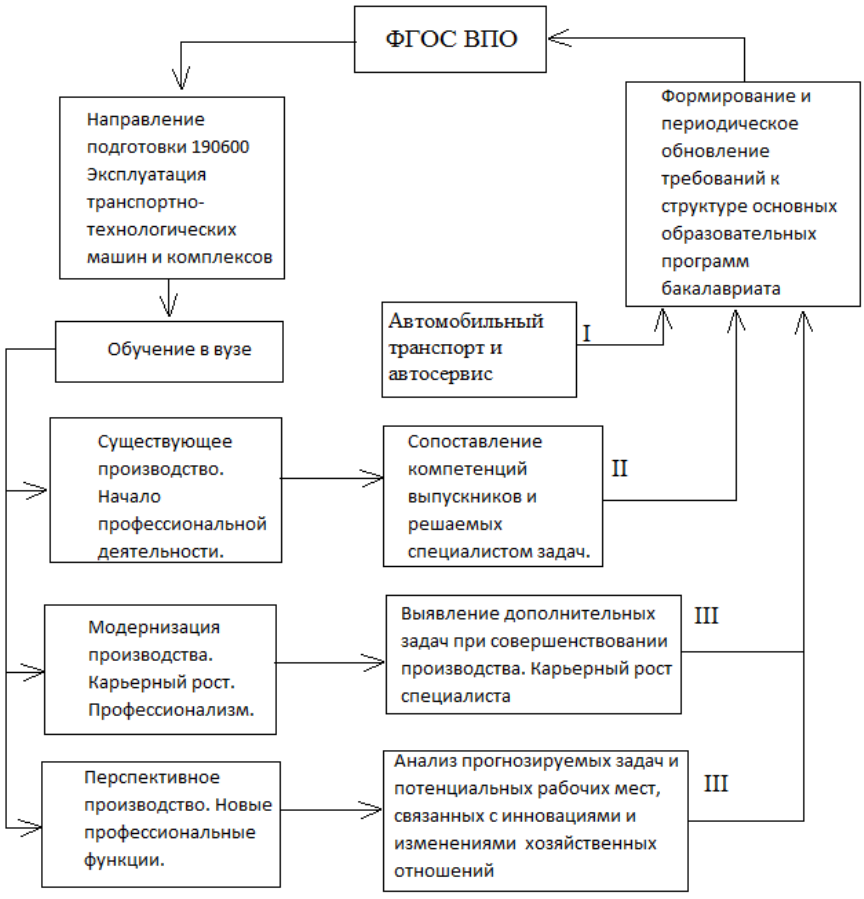


Рисунок 1. Схема формирования требований к подготовке специалиста

Повышение качества инженерной подготовки студентов технических специальностей становится одной из главных задач системы высшего профессионального образования. Современная модернизация системы высшего профессионального образования требует корректировки традиционных подходов к преподаванию специальных дисциплин, в частности техническая эксплуатация автомобиля. Хорошая подготовка по специальным дисциплинам и развитые навыки самообразования студентов облегчают привыкание начинающего специалиста к конкретным требованиям, обусловленным его профессиональными обязанностями, определяемыми его личностными характеристиками и приобретенными знаниями. Несмотря на довольно широкий спектр работ, посвященных разработке и использованию различных технологий обучения специальных дисциплин, многие вопросы их совершенствования в условиях модернизации образования остаются нерешенными и требуют дополнительного исследования. Комплексное сочетание научно-методического обеспечения дисциплины в целях модернизации профессионального образования, предусматривает возможность решения актуальных задач совершенствования инженерного образования студентов.

Зачастую в современном высшем образовании классический подход к преподаванию, представленный по схеме: лекция с изложением ряда вопросов по теме предмета - практическое занятие (семинар) с докладами студентов о пройденном на лекции материале - экзамен (зачет), уже не эффективен. Это связано с тем, что

а) большинство студентов не обладают необходимой мотивацией к обучению,

б) студенты не способны проводить анализ действий, событий, поставленных перед ними задач;

в) новейшие информационные технологии снизили коммуникативную способность человека, сузив его общение до рамок sms-сообщений, форумов или чатов, где не требуется строгого соблюдения языковых и литературных правил, что в дальнейшем не дает возможность студенту в ходе учебного процесса лаконично излагать свои мысли и доводы по сути рассматриваемого вопроса.

Причины можно искать и дальше, но факт остается: мотивация и способность среднестатистического студента к обучению упали.

Попыткой исправить сложившуюся ситуацию может стать применение преподавателем инновационных подходов к учебному процессу, которые способствуют развитию не только предметной и профессиональной, но и коммуникативной и информационной компетенций студента.

Применение нестандартных подходов к обучению требует разработки иных форм оценивания результатов учебной деятельности студента. Одной из таких форм, направленных на оценивание не только аудиторной, но и самостоятельной работы обучаемых, является балльно-рейтинговая система.

Общие положения, касающиеся кадровой политики, дополняются следующими аспектами, также оказывающими на нее существенное влияние: высокие темпы технического
прогресса в автомобилестроении, в технологии ремонта и в компьютеризации, связанной с решением прикладных задач,
повышенные запросы клиентуры, требующей высокого качества работы, консультативной поддержки и обслуживания при взвешенном подходе к ценообразованию, обостряющиеся условия конкурентной борьбы.
Приведенные выше положения не новы. Однако их значимость все более возрастает, если учитывать следующие тенденции: уровень информированности людей повсюду повышается, растет их самосознание, отчетливо проявляются требование к уважению личности, желание участвовать в принятии решений, в том числе касающихся условий труда; вопросы кадровой политики становятся предметом все более пристального внимания общественности; затраты на содержание персонала существенно возросли и продолжают увеличиваться; именно в людях почти всегда кроются истинные резервы и возможности, которые часто не используются из-за недооценки человеческого фактора.
Вот мнение человека, организовавшего автосервис и бросившего это дело по причине проблем с персоналом:
“Большинство исполнителей в большинстве автосервисов—необразованные и безответственные. Клиентам надеяться на личные связи с такими “специалистами” бесполезно. Они все и всем делают плохо, потому что не умеют по-другому. Обучать персонал владельцы считают невыгодным, опасаясь, что после обучения он разбежится в поисках более высокой зарплаты. Люди способные и знающие не задерживаются в нижнем звене, их просто не хватает в руководстве.

В фирменных автосервисах цены потому и высоки, что каждого исполнителя учат и контролируют бригадиры, мастера, менеджеры — обученные и хорошо оплачиваемые, умеющие подавлять основной инстинкт безответственного “работяги” — сделать кое как и уйти на перекур".

Диапазон требований к компетентности выпускников вуза со стороны предприятий автотранспортного комплекса отличается большим разнообразием, динамизмом изменений и нередко противоречивостью, обусловленными значительными различиями их организационно-экономических структур, разновидностью и объемами производственной деятельности, используемыми технологиями работ и применяемым технологическим оборудованием.

Список литературы

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. 4-е изд., перераб. и дополн./ Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В. М. Власов и др. - М.: Наука, 2004. 535 с. ISBN 5-02-006307-X

2. ***Андреев А.Л.*** *Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа// Педагогика. - 2005. - № 4 -С. 19-27.*

ОБОСНОВАНИЕ И ВЫБОР МАТЕРИЛА ДЛЯ ОБОЛОЧЕК ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Фролова Т. В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Известно, что относительный запас топлива в ракете, а следовательно, скорость и дальность ее полета тем больше, чем меньше масса ее конструкции. Для того, чтобы получить высокие летные характеристики ракеты при небольшой ее общей массе, необходимо изготавливать ракету из материалов, которые имеют высокие прочностные характеристики при возможных температурах их нагрева и малую плотность.

Анализ реальных конструкций показывает, что определяющими критериями для сравнения материалов могут быть:

1. Удельная прочность материала

σ_c / ρ

2. Удельная жесткость (критерии, характеризующие устойчивость элементов конструкции)

$\frac{E}{\rho}$ и $\frac{\sqrt{E}}{\rho}$

где σ_c -предел прочности материала

Е-модуль упругости

ρ -плотность материала

Для корпуса летательного аппарата, представляющей собой коническую или цилиндрическую тонкостенную оболочку, работающую в основном на сжатие или растяжение, используют материалы обладающие высокой пластичностью, обеспечивающей возможность получения листов малой толщины, высокой теплопроводностью и антикоррозионными свойствами.

Выбирая по этим критериям материал, остановилась на 2-х :

1.Углепластик

2. Стеклопластик

Углепластики - полимерный композиционный материал из переплетенных нитей углеродного волокна, расположенных в матрице из полимерных (например, эпоксидных) смол.

Углеродные волокна в этой комбинации несут нагрузки на разрыв, а полимерное связующее делают изделие упругим на сжатие. Самые совершенные материалы, как натуральные, так и созданные человеком, являются композиционными. Сочетание свойств материалов дает возможность использовать их сильные стороны, компенсируя слабости сильными свойствами второго материала.

Стеклопластики - вид композиционных материалов - пластические материалы, состоящие из стекловолокнистого наполнителя (стеклянное волокно, волокно из кварца и др.) и связующего вещества (термореактивные и термопластичные полимеры).

Стеклопластики - лёгкие материалы с заданными свойствами, имеющие широкий спектр применения. Стеклопластики обладают теплопроводностью дерева (то есть крайне низкой), прочностью стали, биологической стойкостью, влагостойкостью и атмосферостойкостью полимеров, не обладая недостатками, присущими термопластам.

Качество и прочностные характеристики зависят от материалов (смол, присадок к ним) и способов изготовления!

Стеклопластики уступают стали по абсолютным значениям предела прочности, но в 3,5 раза легче её и превосходят стали по удельной прочности. При изготовлении равнопрочных конструкций из стали и стеклопластика, стеклопластиковая конструкция будет в несколько раз легче.

Стеклопластик и углепластик - новые материалы, которые по сравнению с классическими материалами обладают рядом неоспоримых преимуществ, первое место из которых занимает длительность эксплуатации. По сравнению с металлом и алюминием, которые очень часто подвергаются коррозии, стеклопластик и углепластик отличают высокие физико-механические показатели, чрезвычайная стойкость к воздействию агрессивной среды. При этом, их прочность не уступает стали.

Стеклопластик является комбинированным материалом, состоящим из стекловолокон и полимерного связующего, где стекловолокна придают композиту прочность, а полимерное связующее скрепляет волокна вместе, тем самым распределяя нагрузки по всей конструкции и защищая изделие от воздействия окружающей среды. Изделия из стеклопластика отличают химическая и термическая стойкости, эксплуатация в широком диапазоне температур (от-50 °С до 80 °С), пожаробезопасность и безопасность для здоровья, простота эксплуатации и ремонта, широкий выбор цветовой гаммы. А благодаря легкости и малому весу, применение стеклопластик получило широкое распространение в малой авиации. Современные авиационные заводы используют стеклопластик не только для изготовления корпусов самолетов, но так же и для элементов отделки салона. Основная же составляющая часть углепластика - тончайшие нити углерода, порвать и сломать которые не просто тяжело, но практически невозможно. Ткани из нитей углерода кладут слоями, что придает изделию ещё большей прочности, а слои между собой скрепляют с помощью эпоксидных смол. Наравне с высокой прочностью, этот материал отличает необычайная легкость. Углепластик - новый материал, но по своим характеристикам он не только не уступает дюралюминию - традиционному материалу сегодняшнего самолётостроения, и даже превосходит его. К примеру, конструкция из углепластика гораздо легче дюралюминевой, что позволит получить большую тяговооруженность при одинаковых силовых.

Проведем анализ этих 2-х материалов по определяющим критериям.

. Удельная прочность материала σ_c / ρ

Материал	σ_c	ρ	σ_c / ρ
Стеклопластик	2000	2	1000
Углепластик	3000	1,7	1765

2. Удельная жесткость (критерии, характеризующие устойчивость элементов конструкции) $\frac{E}{\rho}$

Материал	Е, ГПА	$\rho, г/см^3$	$\frac{E}{\rho}$
Стеклопластик	30	2	15
Углепластик	200	1,5	134

Таким образом, что упругость углепластиков приблизительно в 6 раз превышает упругость стеклопластиков, а плотность, наоборот, почти в 1,5 раза ниже.

Список литературы

*1. **Ендогур А.И.** Проектирование авиационных конструкций. Проектирование конструкций деталей и узлов: Учебное пособие. - М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2009.*

*2. **Макаревский А.И., Чижов В.М.** Основы прочности и аэроупругости летательных аппаратов.-М.Машиностроение,1982.-238 с.*

*3. **Таземдинов Р.Г.** «Физико-химические основы технологии конструкционных материалов в производстве летательных аппаратов.»Учебное пособие - Москва: МАИ, 2004.- 440 с*

*4. **Чумак П.И.,** Кривокрысенко В.Ф "Расчет и проектирование СЛА". Патриот 1991 ,347*

5. Материалы из Интернета по этой теме.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА»

Хасанов Р.Х.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

При обучении студентов для ряда дисциплин, использующих теоретические и практические занятия необходимо использование различных форм практических работ в применяемом направлении. Поэтому для улучшения самостоятельной работы студентов необходимо разработка и внедрение в образовательный процесс методов обучения, непосредственно связанных с научно-техническим направлением. Одним из таких методов считается практическое исследование.

Для повышения качества лекционных, практических и лабораторных занятий по дисциплине «Безопасность транспортного комплекса» в настоящее время на транспортном факультете применяются практические исследования, проводимые как преподавателем, так и самими студентами. Исследования в данном аспекте содержат следующую информацию.

Безопасность, эксплуатационные свойства, экономичность и экологические характеристики автотранспортных средств (АТС) в значительной степени определены работой их электрооборудования. В настоящее время элементы электрооборудования автомобиля представляет собой сложную взаимосвязанную систему, включающую более 100 изделий, общая стоимость которых составляет примерно 30 % от стоимости автомобиля [1].

Важным аспектом рассматриваемого вопроса, является прямая взаимосвязь исправного технического состояния электрооборудования с уровнем активной, пассивной, экологической, а также и противопожарной безопасности автомобиля. Так, например, безотказное состояние электронного блока управления, датчика антиблокировочной системы тормозов, электродвигателя электроусилителя руля и т.д. позволяет снизить риск возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и отягчающих последствий после них. Однако, согласно анализу причин ДТП известно, что на долю технической неисправности электрооборудования приходится до 2 % от общего количества аварий [2]. Также, при обработке статистических данных предоставляемых МЧС, 16 % возгораний АТС возникают вследствие неисправности электрооборудования. Исследованием работоспособного технического состояния электрооборудования автомобилей и влияния на его безопасную эксплуатацию занимались доцент Чижков Ю.П., д.т.н., профессор Ютт В.Е., д.т.н., доцент Исхаков Х.И., к.т.н., доцент Яковлев В.Ф. и т.д. Но в полной мере не решена задача обеспечения требуемого уровня безопасности автомобиля на этапах его проектирования, производства и эксплуатации, учитывая техническое состояние электрооборудования.

Одним из множества эксплуатируемого транспорта отечественного производства в социальной и коммерческой сфере, являются малотоннажные автомобили семейства «Газель» (ГАЗ-3302, ГАЗ-2705, ГАЗ-32214 и т.д.) класса Н1 (М1). Их преимущество перед аналогичными по назначению автотранспортными средствами заключается в экономическом аспекте (относительно низкие цены на автомобили марки «Газель», доступное техническое обслуживание и т.д.). Теоретические и практические исследования показывают что, элементы электрооборудования «Газель» имеют малую наработку на отказ и до отказа и являются одним из часто встречающихся причин неисправности автомобиля при эксплуатации (до 17 %) [2]. Экспериментальные исследования, проведенные в ГБУЗ «ГССМП» (Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская станция скорой медицинской помощи») г. Оренбурга, показали (рисунок 1), что на долю отказов системы зажигания ГАЗ-32214 приходится до 41%.

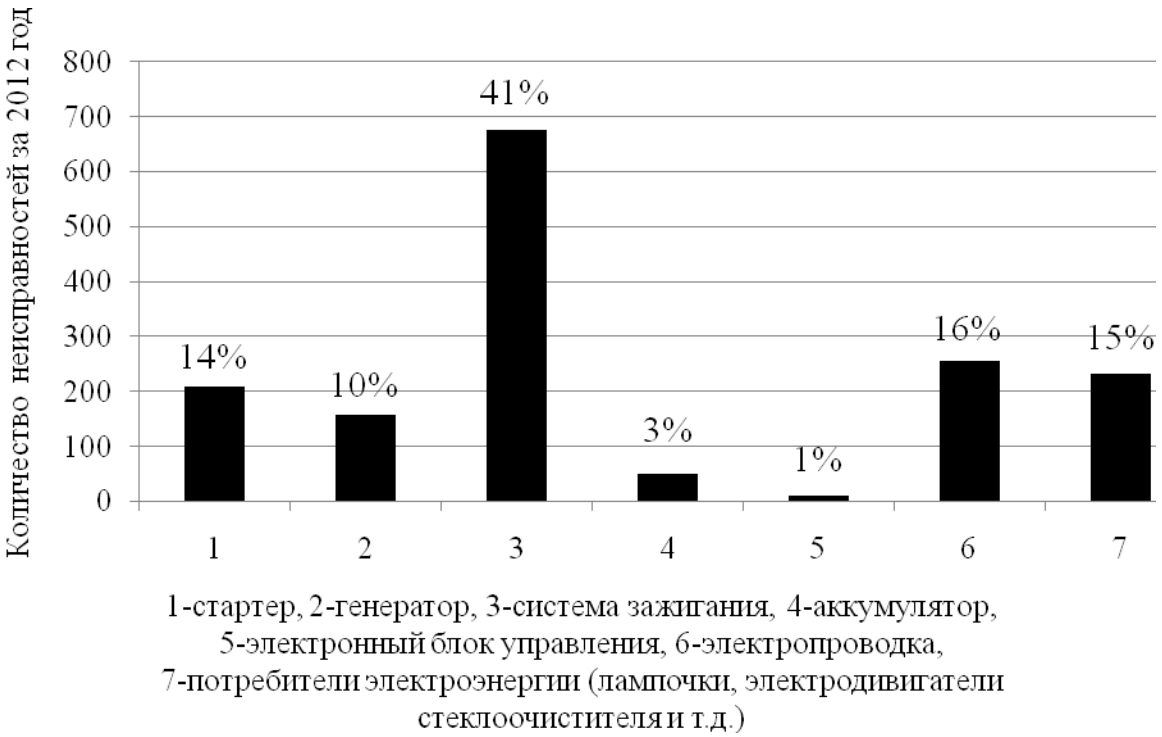


Рисунок 1 – Количество неисправностей электрооборудования ГАЗ-32214 за 2012 год.

Где, на долю контактной группы замка зажигания приходится 72% отказов от всех неисправностей системы зажигания. В данном исследовании, мы выделили электропроводку как отдельный элемент, т.к. при анализе технического состояния электрооборудования, становится невозможным определить ее к той или иной системе. Система зажигания

автомобиля является одним из ключевых элементов электрооборудования в аспекте эксплуатационной безопасности. Техническое состояние системы зажигания существенно влияет на динамические и экономические показатели автомобиля.

Анализ результатов экспериментальных исследований показал, что неудовлетворительная работоспособность некоторых его элементов, является основной предпосылкой для изменения параметров тока до критических значений. При ремонте элементов электрооборудования, установление значений тока в цепи является необходимой операцией. В автотранспортных предприятиях, сервисах по ремонту автомобилей, дилерских центрах при диагностике электрооборудования ограничиваются, как правило, внешним осмотром его элементов, где при необходимости очищают наружную поверхность генератора, стартера, реле- регулятора от загрязнений, проверяют надежность их крепления, а также проводят плановое обслуживание аккумуляторной батареи, свечей зажигания и т.д. [3]. В случае утраты какой-либо функции электрооборудования (неисправность системы зажигания, вследствие чего двигатель автомобиля эксплуатируется неустойчиво), специалисты проводят диагностику путем измерения параметров тока неисправной цепи. Выявление причины отказа иногда занимает неоправданное количество времени (в зависимости от уровня квалификации специалиста, наличия современного оборудования и т.д.), что приводит к увеличению трудоемкости ремонта или технического обслуживания. Во время планового технического обслуживания, при отсутствии очевидных неисправностей электрооборудования и его элементов, производить измерения контрольных параметров считается нецелесообразно, что может приводить к возникновению отказа при эксплуатации автомобиля и повышению риска возникновения ДТП.

Задачей настоящего исследования является, эффективная оценка технического состояния электрооборудования и его элементов в период межремонтной наработки с учетом совершенствования процесса диагностирования.

Исследование неисправной контактной группы системы зажигания автомобиля ГАЗ-32214, показывает, что повышение мощности (за счет включения нагружающих элементов) влечет изменение его физико-химических свойств. Вследствие чего, происходит перегрев контактов проводника, т.к. выходные показатели находятся вне допустимых значений. Это подтверждается известными физическими зависимостями, законами и т.д.

В результате экспериментального исследования, нами была предложена гипотеза о наличии связи технического состояния электрооборудования автомобиля с температурой нагрева его элементов и составных частей. Оценка влияния температурного нагрева элементов электрооборудования на его техническое состояние, является многокритериальной задачей, где в качестве критериев выступают показатели, имеющие разную физическую природу, размерность. На основе анализа литературы установлен первоначальный перечень факторов, имеющих влияние на изменение температуры ключевых элементов электрооборудования до предельных значений:

1) Площадь сечения электропроводки (X1). Нормативные значения закладываются заводом-изготовителем на этапе проектирования. При не соответствующих значениях проходящего тока и площади сечения электропроводки, имеет место повышение температуры до предельных значений.

2) Качество укладки элементов электрооборудования в ограниченном (подкапотном) пространстве (X2). Фактор зависит от уровня профессиональной квалификации специалиста при выполнении ремонтных работ с электрооборудованием, а так же за качество укладки несет ответственность завод-изготовитель. При невыполнении определенных требований по качеству укладки, возможно возникновение силы трения в месте контакта проводника и иных элементов АТС, с последующим выделением тепла.

3) Жесткость крепления контактов проводника (X3). Нежесткое крепление способствует возникновению короткого замыкания. Это явление опасно не только с точки зрения повышения температуры до предельных значений, но и с точки зрения пожарной безопасности АТС.

4) Скорость изменения температуры элементов электрооборудования при увеличении мощности (X4). Согласно физическим зависимостям, увеличение мощности вызывает нагрев элементов электрооборудования. Натурные наблюдения показывают, что при повышении мощности скорость нагрева неисправного элемента до предельного значения отличается от исправного элемента.

5) Номинальное напряжение электрооборудования автомобиля (X5). Анализ литературных данных показал, что при соблюдении правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, номинальное напряжение не оказывает влияние на нагрев элементов электросети автомобиля. Но в рамках поставленных задач, мы представили этот фактор к рассмотрению.

6) Эксплуатация автомобиля в определенных природно-климатических условиях (X6). Эксплуатация АТС в условиях климата с повышенной температурой окружающей среды, низкой влажностью воздуха и т.д., способствует нагреву элементов электрооборудования работающих в штатном режиме.

7) Увеличение количества внешних потребителей электрической энергии (X7). При включении основных, а так же дополнительных, потребителей происходит изменение значений силы тока, сопротивления и т.д., что приводит к нагреву элементов электрооборудования.

8) Физическое старение элементов электрооборудования (X8). При физическом старении утрачиваются изоляционные функции проводника, повышается сопротивление, что сопровождается выделением тепла.

9) Расстояние элементов электрооборудования от нагретых элементов ДВС (X9). Расстояние закладывается на этапе проектирования заводом изготовителем, а так же в сервисах по ремонту автомобилей при монтаже элементов электрооборудования. При качественной проектировке и сборке нагрев возможен с низкой вероятностью.

10) Уровень вибрации ДВС (X10). Исходя из теоретических предпосылок, при длительной вибрации элементов электрооборудования возможно возникновение силы трения при постоянной деформации, сопровождающейся выделением тепла.

Также установлена необходимость составления ограниченного перечня критериев, по которым возможно определить степень влияния на техническое состояние электрооборудования.

Среди известных способов отсеивания факторов, оптимальным на наш взгляд, является метод априорного ранжирования [4]. По результатам проведенного экспериментального исследования построена диаграмма рангов, приведенная на рисунке 2.

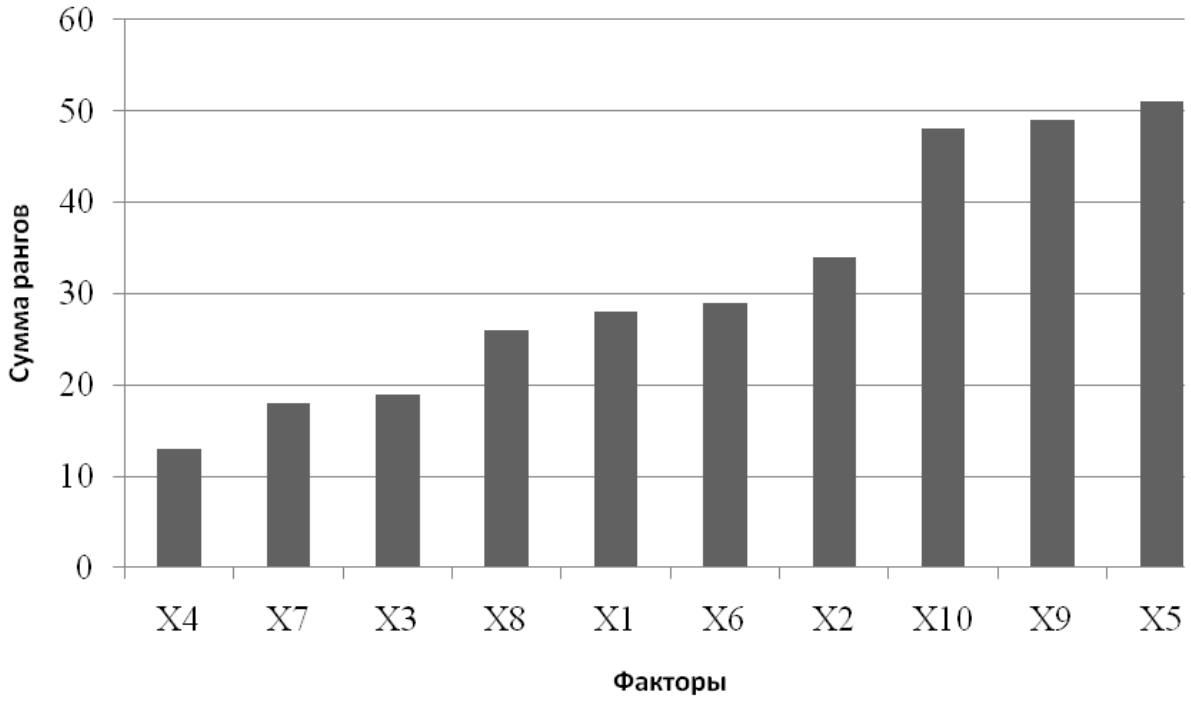


Рисунок 3 – Диаграмма рангов.

По данным диаграммы можно сделать вывод, что наибольшее влияние на изменение технического состояния электрооборудования имеет повышенное температурное воздействие на ряд основных систем и его составных элементов.

При проведении планового технического обслуживания или восстановительного ремонта, специалисты уделяют наибольшее внимание диагностике электрооборудования, путем измерения значений тока отдельной цепи [5]. Полноценно и максимально точно диагностировать электрооборудование путем измерения параметров тока не представляется возможным из-за труднодоступности объектов исследования, ограниченного времени и т.д. Проведенные практические исследования позволяют не только использовать данный материал, как теоретический, но и позволяют применять при проведении исследовательской работы студентов.

Список литературы

*1. **Хасанов Р.Х.** О повышении противопожарной безопасности автомобилей [Текст] / Хасанов Р.Х., Сидорин Е.С. // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. - № 10. – С.68-73*

*2. **Хасанов Р.Х., Сидорин Е.С., Голованов В.С.** О роли изучения безопасности автомобилей в автотранспортных вузах / «Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры». Материалы Всероссийской научно-методической конференции; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург. ООО ИПК «Университет», 2012.*

*3. **Хасанов Р.Х., Сидорин Е.С., Голованов В.С., Хамматов И.Р.** О роли технического состояния электрооборудования в безопасности автотранспортных средств / В кн.: «Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств»: материалы VII междунар. науч.-техн. конф,16-18 мая 2012 г. - Пенза: ПГУАС, - С. 380-384.*

*4. **Бондаренко Е.В., Хасанов Р.Х., Сидорин Е.С., Голованов В.С.** О взаимосвязи противопожарной безопасности и параметров автомобилей технического состояния автомобилей / Научно-технический журнал Госуниверситет УНПК «Мир транспорта и технологических машин». № 4 (35) 2011. Безопасность движения и автомобильные перевозки. – С. 73-80.*

*5. **Бондаренко Е.В., Хасанов Р.Х., Сидорин Е.С., Голованов В.С.** Обеспечение безопасности автотранспортных средств с учетом технического состояния элементов электрооборудования / Научно-технический журнал Госуниверситет УНПК «Мир транспорта и технологических машин». № 2 (37) 2012. Безопасность движения и автомобильные перевозки. – С. 100-106.*

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ТУРБОНАСОСНОГО АГРЕГАТА В ЖИДКОСТНЫХ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Ходосенко Р.С.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

По сравнению с другими видами тепловых двигателей, жидкостные ракетные двигатели (ЖРД) имеют наилучшие удельные показатели по преобразуемой энергии, массе и размерам. Увеличение удельных параметров ЖРД связанно с повышением давления в камере двигателя. Как известно, в ЖРД подача компонентов топлива окислителя и горючего осуществляется насосами, которые приводятся во вращение газовой турбиной. В совокупности насосы с турбиной образуют единый энергетический узел - турбонасосный агрегат (ТНА), являющийся «сердцем» ракетного двигателя.

Создание ТНА безусловно, явилось одним из крупнейших достижений ракетной техники. Постоянно растущие требования, предъявляемые к ТНА, вызванные необходимостью достижения все более высоких уровней параметров и освоения новых компонентов топлива, определяли актуальность и направления поиска новых схемных и конструктивных решений, разработки соответствующих материалов, исследований рабочих процессов, разработки теоретической базы, развития измерительной техники.

С учетом давлений жидкостном газогенераторе (ЖГГ) и в тракте газовой турбины получается, что насосы ТНА должны быть высоконапорными. При создании ТНА с высокими окружными скоростями и КПД, с малыми размерами и массой в качестве основных используются центробежные насосы с приводом от газовой турбины.

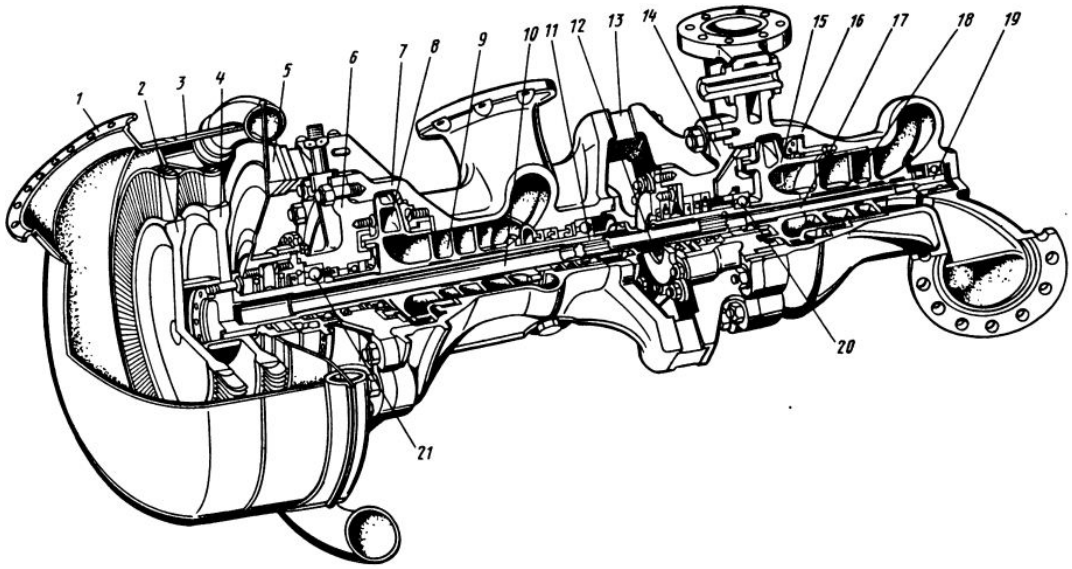
Исходя из задач поставленных пред конструкцией ТНА сформулируем основные требования к насосным агрегатам.

Прежде всего ТНА должен:

1) надежно обеспечивать беспрерывную подачу необходимого количества компонентов в камеру сгорания под заданным давлением с максимально высоким КПД;
2) иметь минимальные габаритные размеры и массу;
3) обеспечивать максимально возможную угловую скорость;
4) иметь минимальную стоимость при изготовлении;
5) обеспечивать работу двигателя на всех его режимах;
6) иметь низкий уровень пульсаций и вибраций.

Перечислив требования к насосному агрегату уделим внимания непосредственно самой конструкции ТНА.

Прежде всего в ЖРД применяются следующие типы насосов –осевые (шнеки), струйные (эжекторы), дисковые, вихревые. Они выполняют вспомогательные функции, как подкачивающие устройства, хотя в бустерных насосных агрегатах могут служить основными.



1 – фланец выхлопного коллектора; 2,4 – диск турбины второй и первой ступеней; 3 – статор турбины; 5,13 – шпонки; 6,14 – крышки насосов; 7,16 – корпуса насосов; 10,17 – валы; 8,15 – центробежные колеса; 9,18 – шнеки; 11,19,20,21 – подшипник; 12- рессора

Рисунок. 1- Схема ТНА

Газовые турбины для привода насосов – малогабаритные с осевым или радиальным направлением рабочего тела, в качестве которого используются продукты сгорания основных компонентов топлива в ЖГГ. Для привода насосов в двигателях без дожигания применяются активные турбины, в двигателях с дожиганием – одноступенчатые реактивные.

При работе конструкция ТНА столкнулась с гидравлическим явлением, таким как кавитация. Заключается оно в том, что в местах потока жидкости, где статическое давление падает до значений меньше давления парообразования, появляются пузырьки пара. Если в дальнейшем эти пузырьки попадают в область повышенного давления, то происходит их конденсация. Поскольку парообразование в жидкости возникает при той температуре, с которой она поступает в насос из бака, т.е без подогрева, то кавитацию часто называют «холодным кипение» жидкости.

В процессе движение жидкости через устройства, возникают гидравлические потери. В момент входа потока в межлопаточный канал колеса напор уменьшается в следствие потерь при обтекании входных кромок лопаток, а так же возникает скорость, что более снижает статическое давление. В дальнейшем, при перемешивании жидкости в глубь межлопаточного канала, давление жидкости будет возрастать вследствие силового воздействия на жидкость со стороны лопаток.

Исходя из этого можно, можно заключить, что наиболее опасным с точки зрения возможности кавитации местом, является входная кромка лопаток рабочего колеса, в части наиболее отдаленной от оси. Поскольку здесь

наблюдается наибольшая относительная скорость движения жидкости. Расчет гидравлических потерь в насосе затруднен вследствие большой сложности течения жидкости. В результате зачастую используются приближенные методы расчета.

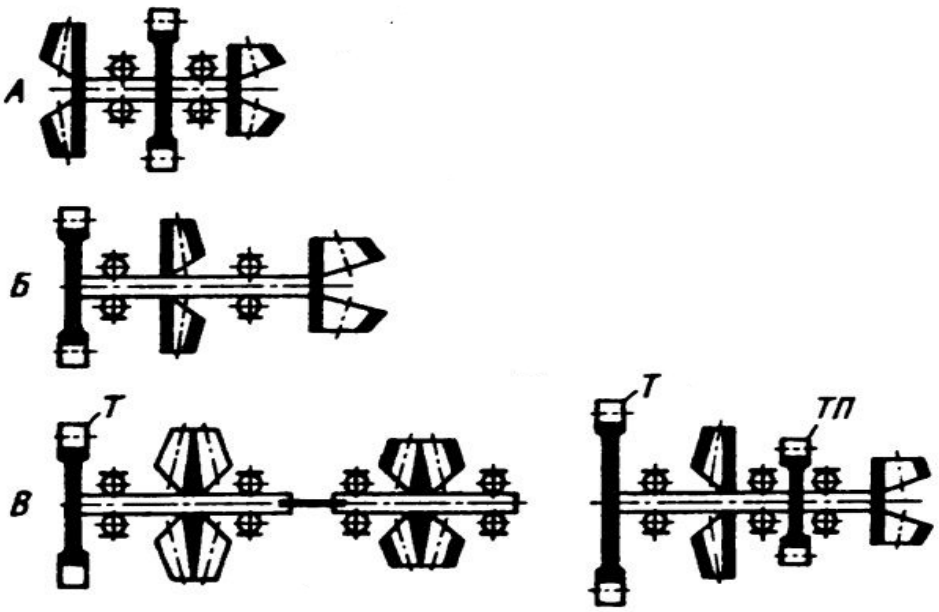
Задачу выбора компоновочной схемы ТНА можно сформулировать как целевую функцию определения для конкретных исходных данных такой совокупности признаков схемы, при которой наилучшим образом реализуются требования к конструкции ТНА.

К основным факторам, определяющим выбор той или иной компоновочной схемы, относится уровень температуры компонентов, подаваемых насосами, и рабочего теля турбины, а именно: высококипящая жидкость или низкокипящая (криогенная), склонность к её термическому разложению, а так же возгоранию или взрыву при контакте компонентов между собой или с газом турбины.

Факторы этой группы влияют на выбор взаимного расположения и взаимной ориентации насосов и турбины. Например, насос с криогенной рабочей жидкостью нецелесообразно располагать рядом с турбиной, так как тепловой поток от турбины передается через корпусные детали вал в рабочую жидкость и подогревает ее, что может привести к кавитации на входе в насос и срыву его работы. В тех случаях, когда установка такого насоса рядом с турбиной все же необходима, следует ориентировать насос относительно так, что бы вход в него был удален от турбины. Вместе с тем такой вариант компоновки требует хорошей теплоизоляции корпусов турбины и насоса, а в ряде случаев и вовсе охлаждения рабочей жидкостью промежуточных деталей и вала. Исходя из таких же соображений нежелательна установка рядом с турбиной насоса с компонентом, склонным к термическому разложению. Часто компоненты ракетных топлив, горючее и окислитель, при соприкосновении самовоспламеняются, и даже контакт их паров в какой либо полости ТНА приводит к взрыву. Для предотвращения необходимо предусматривать сложную систему уплотнений, исключающих контакт компонентов. Такой же сложностью обладает генераторный газ, который является рабочим телом турбины, рабочая жидкость одного из насосов.

Так как взаимная ориентация насосов и турбины зависят от многих факторов, одним из основных являются физико-химическим, все многообразие компоновочных схем ТНА классифицируется по следующим признакам:

- кинематическая насосов и турбины: одноротоpный или много роторный ТНА;
- по типу ротора: одноротоpный ТНА (с одним валом) и многовальный (с двумя и более валами);
- по расположению турбины относительно насосов: консольно или между ними;
- по числу опор вала: двухопорная или трехопорная схема, которая допускается в тех случаях, когда в схеме с двухопорным валом увеличенное расстояние между опорами приводит к недопустимо большому изгибающему моменту вала.



А- центральное положение турбины; Б, В – консольное; (А, Б – двухопорный; В – многоопорный); Т – турбина основная; ТП – турбина пусковая.

Рисунок. 2 – Компоновочные схемы одноротрных ТНА

При многоопорных схемах опоры являются статически неопределимы. Это прежде всего затрудняют сборку ТНА из за сложности точной посадки вала в корпусе. Ненадежное распределения нагрузок по трем опорам.

Основными проблемами на пути дальнейшего совершенствования ТНА с целью повышения их ресурса и надежности являются снижение динамических нагрузок и повышение усталостной прочности элементов конструкции, а также совершенствование средств и методов контроля параметров и диагностики состояния материальной части.

Необходимость герметизации полости ТНА, чтобы исключить контакт несовместимых паров в полостях насосов и подшипников, а так же уплотнений. Потребность введения упругой опоры (при трехопорной системе вала), поскольку это обеспечит ограничение прогиба вала ТНА.

Список использованных источников

1. ***Беляев Е.Н.*** *Математическое моделирование рабочего процесса ЖРД / Беляев Е.Н.,Чванов В.К., Черваков В.В. –М.: Машиностроение, 1999.-94 с.- ISBN-5-7035-2221-8.*

2. ***Волков Е.Б., Головков Л.Г., Сырицын Т.А.*** *- Жидкостные ракетные двигатели 1970. - 237 с.*

3. ***Гахун Г.Г.*** *Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей / Г.Г. Гахун, В.И. Баулин, В.А. Володин. - М.: Машиностроение, 1989. - 424 с. -ISBN 5-217-00360-X.*

*4.**Овсянников Б.В., Боровский Б.И.** - Теория и расчет агрегатов питания жидкостных ракетных двигателей / Овсянников Б.В., Боровский Б.И.- М.: Машиностроение ,1986 .*

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАЗМЕРНОГО АНАЛИЗА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Черникова Н.Н.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Автоматизация производственных процессов является основным направлением развития машиностроения, главным средством повышения его эффективности. В связи с этим возрастает роль автоматизации технологической подготовки производства, что вызывает необходимость совершенствования существующих и разработки новых методов и средств технологического проектирования. Одним из таких методов является размерный анализ[1].

В общем случае технологический процесс механической обработки представляет собой упорядоченное множество операций и переходов, на которых последовательно выполняются размерные параметры обрабатываемой заготовки. Для обеспечения высокого качества технологических разработок необходимо правильно и обоснованно определить эти размеры и допуски на них, а также предельные значения припусков на обработку на всех этапах технологического процесса.

Выбранная последовательность обработки заготовки не всегда оказывается рациональной вследствие того, что допуски на промежуточные размеры трудновыполнимы. Размерный анализ технологического процесса позволяет не только определить численные значения размеров и допусков на них, но и оптимизировать последовательность обработки.

Решение задач размерного анализа производится на основе выявления технологических размерных цепей, координирующих положение различных поверхностей заготовки при обработке, и их последовательность.

Размерный анализ является одним из обязательных этапов технологической подготовки производства, так как качество и трудоёмкость изделий в значительной степени определяются качеством размерной обработки конструкции.

Размерный анализ позволяет[2]:

- выявить взаимосвязи деталей и сборочных единиц, составляющих машину;
- определить методы достижения требуемой точности машины;
- проанализировать правильность простановки и допусков на чертежах машины и внести изменения в соответствии с выбранными методами и средствами обеспечения требуемой точности различных параметров;
- повысить технологичность конструкции;
- установить последовательность сборки машины и её сборочных единиц.

Вместе с тем выполнение размерных расчетов вручную у студентов требует огромных затрат времени. Это определяет необходимость применения при проведении технологических размерных расчетов автоматизированных систем.

Работа с автоматизированной системой производится в несколько этапов: расчет, настройка, работа с базами данных.

На этапе подготовки системы (настройка) производится уточнение исходных данных расчета, выбор методов расчета размерных цепей и используемых расчетных параметров (рисунок 1).

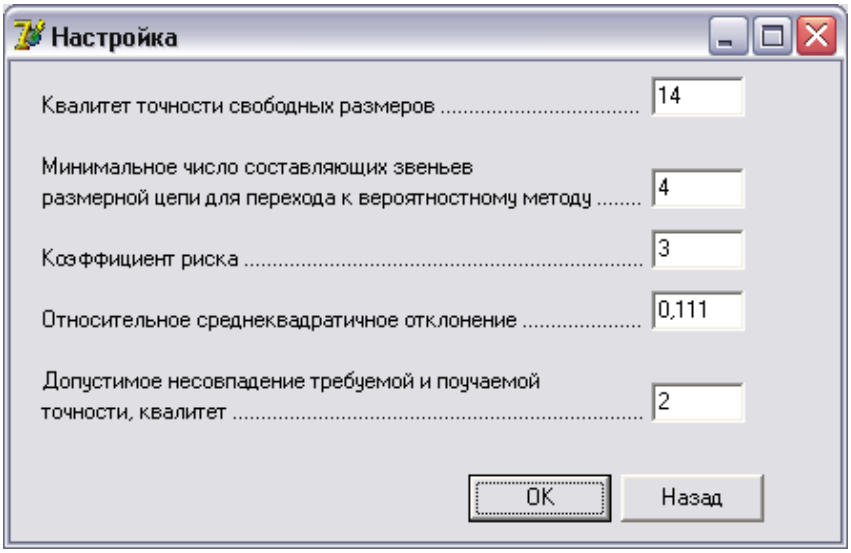
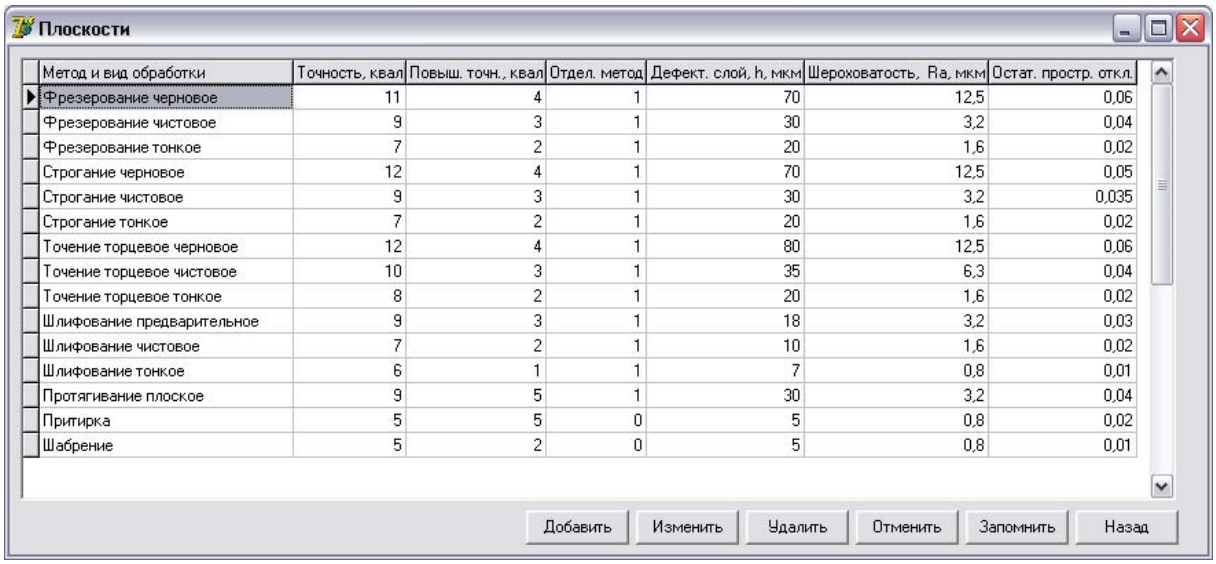


Рисунок 1 – Подготовка системы к работе

Структура базы данных[3] одинакова и содержит перечень методов и видов обработки, характерных для данных поверхностей, сведения по средней точности обработки, элементы минимального припуска (рисунок 2).



Метод и вид обработки	Точность, квал	Повыш. точн., квал	Отдел. метод	Дефект. слой, h, мкм	Шероховатость, Ra, мкм	Остат. простр. откл.
Фрезерование черновое	11	4	1	70	12,5	0,06
Фрезерование чистовое	9	3	1	30	3,2	0,04
Фрезерование тонкое	7	2	1	20	1,6	0,02
Строгание черновое	12	4	1	70	12,5	0,05
Строгание чистовое	9	3	1	30	3,2	0,035
Строгание тонкое	7	2	1	20	1,6	0,02
Точение торцевое черновое	12	4	1	80	12,5	0,06
Точение торцевое чистовое	10	3	1	35	6,3	0,04
Точение торцевое тонкое	8	2	1	20	1,6	0,02
Шлифование предварительное	9	3	1	18	3,2	0,03
Шлифование чистовое	7	2	1	10	1,6	0,02
Шлифование тонкое	6	1	1	7	0,8	0,01
Протягивание плоское	9	5	1	30	3,2	0,04
Притирка	5	5	0	5	0,8	0,02
Шабрение	5	2	0	5	0,8	0,01

Рисунок 2 – Фрагмент базы данных

На этапе расчета производится ввод количества обрабатываемых поверхностей, указывается шероховатость, вид исходной заготовки и метод ее получения, а также описываются технологические переходы

На рисунке 3 представлена заполненная экранная форма с выведенными результатами.

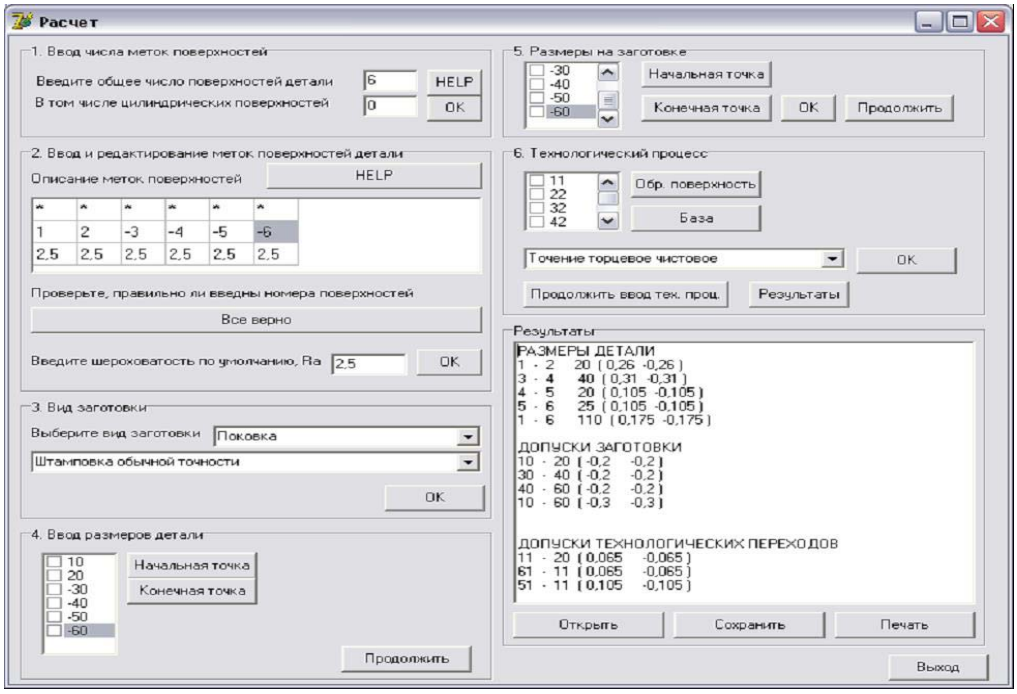


Рисунок 3 – Заполненная экранная форма

Результаты расчета приводятся в соответствии с последовательностью выполнения технологических переходов и могут использоваться для проверки правильности исходных данных. В каждой строке указаны:

- левая и правая границы размера;
- номинальное значение размера;
- верхнее предельное отклонение;
- нижнее предельное отклонение.

При работе с автоматизированной системой не требуется построение размерных схем проектируемого технологического процесса. Однако, размерные схемы являются наглядным технологическим документом. С их помощью легко произвести анализ проектируемой технологии и внести изменения, направленные на ее совершенствование. В некоторых случаях при описании технологических процессов сложных корпусных деталей, имеющих плоскости, расположенные не под прямыми углами к другим плоскостям возникает необходимость расчетов по четырем и более координатным направлениям.

Список литературы

1. ***Емельянов, С. Г.*** *Размерный анализ в машиностроении : учеб. пособие для вузов / С. Г. Емельянов. — Старый Оскол : ТНТ, 2010. — 332 с. — ISBN 978-5-94178-215-4.*

2. ***Абрамов, К. Н.*** *Технологические размерные расчеты и их автоматизация : учеб. пособие для студентов / К. Н. Абрамов. — Оренбург : ОГУ, 2010. — 111 с.*

3. ГОСТ 25346-89. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений. — М. : Излательство стандартов, 1990. — 60 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА В ПОСТИНДУСТРИАЛЬНОМ ОБЩЕСТВЕ

Чернова С.В.
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, г. Самара

В настоящее время основным производственным ресурсом всё больше становится квалификация людей. Такую систему все чаще называют «информационным обществом» или «обществом знаний», ввиду того, что главную роль в данной системе играют знания и информация. Роль человеческого фактора в данной системе повышается, упор делается на творческий потенциал личности, что является признаком постиндустриального общества.

Постиндустриальное общество - это общество, в экономике которого в результате научно-технической революции и существенного роста доходов населения приоритет перешёл от преимущественного производства товаров к производству услуг. Производственным ресурсом становятся информация и знания. Научные разработки становятся главной движущей силой экономики. Наиболее ценными качествами являются уровень образования, профессионализм, обучаемость и креативность работника. [6] Все это означает, что требования к специалистам меняются коренным образом. В связи с этим важное значение приобретает проблема подготовки будущих инженеров в постиндустриальном обществе, и вследствие этого - проблема формирований профессиональных умений будущих инженеров.

Умения — это элементы деятельности, позволяющие что-либо делать с высоким качеством, например точно и правильно выполнять какое-либо действие, операцию, серию действий или операций. Умения обычно включают в себя автоматически выполняемые части, называемые навыками, но в целом представляют собой сознательно контролируемые части деятельности, по крайней мере в основных промежуточных пунктах и конечной цели.[4]

Профессиональное умение — это освоенный специалистом комплексный способ успешных профессиональных действий в нестандартных, необычных, сложных ситуациях.[2]

В связи с тем, что деятельность современного инженера связана с эксплуатацией сложных технических систем, при подготовке будущего инженера необходимо вооружить его профессиональными знаниями и умениями, которые помогут ему действовать безошибочно и грамотно в любых ситуациях. Как отметил Новиков А.М. «главным интенсивным фактором развития постиндустриального общества является человеческий капитал — профессионалы, высокообразованные люди, наука и знания во всех видах экономической инновационной деятельности».

Основной задачей Поволжского государственного университета телекоммуникаций и информатики является подготовка инженеров, соответствующих требованиям современного общества. Согласно

федеральному государственному образовательному страндарту -3 (ФГОС-3) по направлению подготовки 230100 Информатика и вычислительная техника (квалификация «бакалавр») - бакалавр готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторская деятельность;
- проектно-технологическая деятельность;
- научно-исследовательская деятельность;
- научно-педагогическая деятельность;
- монтажно-наладочная деятельность;
- сервисно-эксплуатационная деятельность.

В настоящее время университеты призваны помочь студентам овладевать базовыми профессиональными умениями, позволяющими приобретать знания самостоятельно. Соответственно назрела необходимость разрабатывать в вузе такие механизмы обучения и создавать такие педагогические условия, которые позволят в полной мере формировать профессиональные умения будущего инженера. Особое внимание, на мой взгляд, нужно уделять научно-исследовательским способностям студентов, что в дальнейшем даст им возможность самостоятельно ориентироваться в потоке меняющейся информации и находить лучшие варианты решений сложных задач. Правильный педагогический подход при развитии научно-исследовательских способностей у студентов так же позволит выработать научный стиль мышления. Очень верно подметил по этому поводу Новиков А.М.: «… для грамотной организации проектов, для грамотного построения и реализации новых технологий, инновационных моделей практическим работникам понадобился *научный стиль* мышления, который включает такие необходимые в данном случае качества как диалектичность, системность, аналитичность, логичность, широту видения проблем и возможных последствий их решения. И, очевидно, главное, – понадобились навыки научной работы, в первую очередь – умения быстро ориентироваться в потоках информации и создавать, строить новые модели – как познавательные (научные гипотезы), так и прагматические (практические) инновационные модели новых систем – экономических, производственных, технологических, образовательных и т.д. Вот в этом, очевидно, и заключается наиболее общая причина устремления практических работников всех рангов – менеджеров, финансистов, инженеров, технологов, педагогов и т.д. к науке, к научным исследованиям – как общемировая тенденция.»

Таким образом, формирование профессиональных умений будущих инженеров путем развития научно-исследовательских способностей может обеспечить качественную подготовку выпускников вуза.

Список литературы

*1.**Леднев, В** Научное образование: развитие способностей к научному творчеству. Издание второе, исправленное/В.Леднев – М.: МГАУ, 2002. –120 с. - ISBN 5-86785-101-X*

*2. **Маркова, А.** Психология профессионализма./А.Маркова - М.: Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996.-308с. - ISBN 5-87633-016-7*
*3.**Новиков, А.** Постиндустриальное образование: Публицистическая полемическая монография/А.Новиков - М.: «Эгвес», 2008. – 136 с. - ISBN 5-85449-105-2*
*4. **Рубинштейн, С.** Основы общей психологии: В 2 т. — Т. II./С.Рубинштейн — СПб.: «Питер», 2000. - 712 с. - ISBN 5-314-00016-4*
5.Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального по направлению подготовки 230100 Информатика и вычислительная техника (квалификация (степень) «бакалавр»)от 09.11.2009г.
6. Теория постиндустриального общества: сущность, критика, перспективы. Часть I. / GIVITAS Вестник гражданского общества. [Электронный ресурс] — Режим доступа. — URL: http://vestnikcivitas.ru/pbls/1605 -20.12.2013

ЭЛЕКТРОННЫЙ КУРС ЛЕКЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ И АВТОМАТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ»

Черноусова А.М., Сорокина В.С.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В настоящее время одной из популярных форм обучения, при которой происходит процесс взаимодействия преподавателя и студента, является электронная лекция (презентация). В вузах создаются специализированные аудитории, которые оснащаются современной компьютерной техникой (компьютером, проекционным экраном, видеопроектором) [1, 2]. Как показывает опыт использования презентаций на аудиторных занятиях, они существенно расширяют возможности лектора, способствуют повышению интереса студентов к предмету и возрастанию у них мотивации к изучению материала.

На кафедре систем автоматизация производства ОГУ разработан электронный курс лекций (ЭКЛ) по дисциплине «Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах». Данная дисциплина относится к базовой части учебного цикла М.1 «Общенаучный цикл» основной образовательной программы по направлению подготовки магистров 220700.68 Автоматизация технологических процессов и производств магистерской программы «Автоматизация технологических процессов». Целью дисциплины является усвоение магистрантами знаний, умений, навыков и компетенций в области качества как концепции управления автоматизированными и автоматическими производствами, понимание принципов и методов подхода к построению информационных систем управления качеством.

Необходимость создания данного курса продиктована отсутствием на данный момент комплексного учебного пособия, адресованного студентам-магистрантам, в котором раскрыты вопросы основных понятий управления качества, применения автоматизированных систем для оценки качества изделий на различных этапах их жизненного цикла, построения компьютерных систем менеджмента качества.

Электронный курс включает пять лекций по разделам «Управление качеством», «Информационная поддержка жизненного цикла изделия», «Компьютерная система менеджмента качества», «Проектирование информационных систем управления качеством» (рисунок 1). Тематика лекций соответствует рабочей программе дисциплины, составленной на основании ФГОС ВПО по направлению подготовки 220700.68 «Автоматизация технологических процессов и производств». Отдельные лекции цикла могут использоваться при чтении лекций для студентов других специальностей и направлений подготовки.

Для создания лекций использован редактор Microsoft PowerPoint, как наиболее доступное и простое средство. К достоинствам использованной среды относится возможность создания различных анимаций, перемещения элементов изображения, воспроизведения аудио и видео информации.

Рисунок 1 – Структура электронного курса лекций

Каждый раздел курса лекций содержит следующие структурные части:

- цель и задачи лекций;
- план раздела;
- теоретический материал рассматриваемых вопросов;
- заключение, которое обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая ее как целостное построение учебного материала;
- список рекомендуемых источников.

Временная последовательность появления изображения на экране регулируется самим лектором – щелчком мыши. Это позволяет менять темп изложения и последовательность представления материала, пропуская некоторые элементы или возвращаясь к рассмотренным ранее слайдам.

Фрагменты ЭКЛ представлены на рисунке 2.

К достоинствам разработанного курса лекций можно отнести наличие гиперссылок, демонстрационных роликов и использование большого количества графических иллюстраций. На некоторых слайдах имеется возможность перехода к web-страницам разработчиков автоматизированных систем, применяемых при информационной поддержке жизненного цикла продукции и управлении ее качеством, разработчиков инструментальных средств для построения компьютерной системы менеджмента качества. Это

позволит студентам лучше представить и понять сложный теоретический материал, организовать самостоятельную работу.

1

Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах

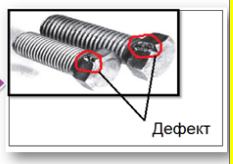
Сорокина В.С.,
Черноусова А.М
Кафедра САП

12

Понятие дефект и брак

Свойством называется объективная способность продукции, которая может проявляться при ее создании, эксплуатации и потреблении.

Дефект – это отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативно-технической документацией.



Брак – это дефектная единица продукции, т. е. продукция, имеющая хотя бы один дефект.

14

Классификация показателей качества

Количественная характеристика одного или нескольких свойств продукции, составляющих ее качество, называется ***показателем качества продукции.***

Единичный показатель качества продукции - показатель качества продукции, характеризующий одно из ее свойств (например, мощность, калорийность топлива и т.д.).

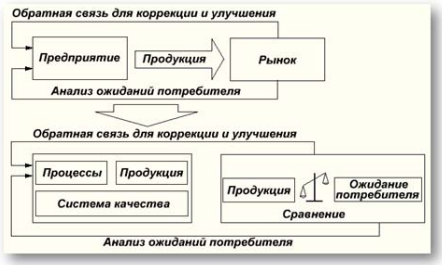
28

Пять звезд качества

5

Назначение СМК

Назначение системы менеджмента качества – обеспечение высокого уровня качества конечного продукта.



Модель системы качества

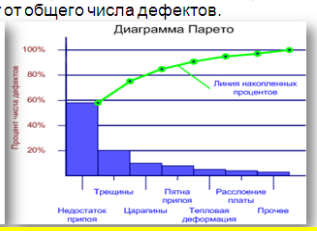
22

Диаграмма Парето

Диаграмма Парето – инструмент, позволяющий разделить факторы, влияющие на возникшую проблему, на важные и несущественные для распределения усилий по ее решению.

Пример построения диаграммы Парето: Исследуется проблема дефектных изделий – печатных плат. В качестве типа данных для анализа выбраны дефекты, которые детализированы по видам. Единица измерений дефектов – процент от общего числа дефектов.

Вид дефектов на печатной плате	Процент от общего числа дефектов
Недостаток припоя	58
Трещины	20
Царапины	10
Пятна припоя	6
Тепловая деформация	3
Расслоение платы	2
Прочее	1
Итого:	**100**



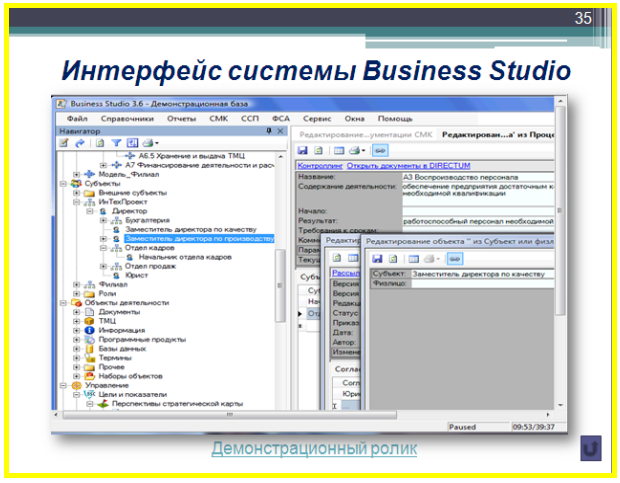


Рисунок 1 – Фрагменты электронного курса лекций

Электронный курс лекций «Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах» зарегистрирован в университетском фонде электронных ресурсов Оренбургского государственного университета [3].

Применение электронного курса лекций «Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах» будет способствовать подготовке будущих магистров к организационно-управленческой деятельности, связанной с внедрением современных методов и средств автоматизации и управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством.

Список литературы

1. ***Лысов, А. Н.*** *Разработка электронных лекций по техническим дисциплинам: учебное пособие / А. Н. Лысов, А. А. Лысова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 54 с.*

2. Стародубцев, В. А. *Создание и применение электронного конспекта лекции: учебное пособие / В. А. Стародубцев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 88 с.*

3. Свидетельство № 881. Электронный курс лекций «Информационные системы управления качеством в автоматизированных и автоматических производствах» / А. М. Черноусова, В. С. Сорокина; университетский фонд электронный ресурсов (УФЭР) ; Оренбург. гос. ун-т.; зарегистр. 05.11.2013. - 2 с.

ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ НЕПРЕРЫВНОГО МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Щурин К.В., Никитин В.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Декларируемый переход профессионального образования (ПО) от концепции «Образование на всю жизнь» к концепции «Образование через всю жизнь» предполагает, прежде всего, преемственность образовательных программ всех уровней ПО – среднего ПО (СПО), высшего ПО (ВПО), послевузовского ПО (ППО) и дополнительного ПО (ДПО). Применительно к проблемам кадрового обеспечения процессов управления качеством и надёжностью, метрологического обеспечения этих процессов нами опубликован ряд работ, основными из которых являются [1 - 4].

С 2003 года прошли 3 реформы ПО, которые осуществлялись в рамках документов Болонского процесса. К сожалению, необходимо констатировать, что в результате этих реформ мы существенно отдалились от реализации принципов преемственности уровней ПО, ухудшив при этом содержание образовательных программ, определяющих качество подготовки специалистов. Известно, что объём информации в сфере техники и технологии удваивается каждые 5-7 лет, однако авторы новых нормативных документов в сфере ПО с уверенностью и энергией, достойными противоположного применения, сокращают объёмы профессиональных образовательных программ – преимущественно в разделах общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Особенно негативно это отражается на качестве подготовки специалистов по метрологии – науки, призванной быть опережающей. Невозможно проводить исследования и совершать открытия в фундаментальных науках, внедрять новые конструкции и прорывные технологии без опережающего развития теоретической и прикладной метрологии. Невозможно обеспечивать высокое качество продукции и услуг, не имея метрологического обеспечения высокого уровня, основанного на достижениях прикладной метрологии и нормах законодательной метрологии. Отдельные аспекты проблемы опережающего развития метрологии рассмотрены нами в [5]. В таблице приведены классификация, и взаимосвязь уровней метрологического ПО в образовательных учреждениях РФ. Анализ данных приведённой таблицы показывает, что номенклатура специальностей и направлений различных уровней не предполагает дидактической преемственности образовательных программ как при переходе от СПО к ВПО, так и при переходе от ВПО к ППО.

Уровень НПО, обеспечивавший в недалёком прошлом подготовку контролеров ОТК, лаборантов и других рабочих профессий, сегодня практически ликвидирован. Нам могут возразить, что такая подготовка переведена на более высокий уровень – СПО. Но и на этом уровне дела обстоят плохо: например, в четырёх самых крупных регионах России (Москва и Московская область, Санкт-Петербург и Ленинградская область) подготовку по

специальностям метрологии, стандартизации и сертификации осуществляют лишь Московская инженерная школа метрологии и качества (колледж Росстандарта) и Санкт-Петербургский колледж информатизации и управления. Уровень ВПО (бакалавриат) выглядит по количественным показателям выглядит предпочтительнее: по направлению 221700 – «Стандартизация и метрология» подготовку осуществляют 94 вуза, а по родственному направлению 221400 – «Управление качеством» - 107 вузов. Таким образом, основной кадровый потенциал по названным направлениям подготовки сосредоточен на уровне бакалавриата. Подготовку магистров по названным направлениям осуществляют соответственно 31 и 12 вузов. Количественное соотношение студентов на уровнях бакалавриата и магистратуры направления 221700 ориентировочно можно охарактеризовать как 95% : 5%. Обучение в аспирантуре предусмотрено только после окончания магистратуры. Таким образом, с учетом практической невозможности реализации перехода бакалавриат - магистратура подготовка по уровню бакалавриата является тупиковой, поскольку поступление бакалавров в аспирантуру не предусмотрено.

Таблица

Направления и специальности метрологического образования в образовательных учреждениях РФ

Уровень подготовки	Шифр, название специальности и специализаций
СПО	
Уровень 1 – «среднее профессиональное образование» Квалификация - техник	Специальности: 150110 – Контроль качества металлов и сварных соединений; 200502 – Метрология; 200504 – Стандартизация и сертификация продукции (по отраслям); 240308 – Аналитический контроль качества химических соединений.
ВПО	
Уровень 1 -- «Высшее профессиональное образование, бакалавриат» Квалификация - бакалавр Срок обучения: ОФО – 4 года; ЗФО – 5 лет.	Направления: 221700 – Стандартизация и метрология; 221400 – Управление качеством.
Уровень 2 - «Высшее профессиональное образование, магистратура» Квалификация - магистр Срок обучения: ОФО – 2 года;	Направления: 221700 – Стандартизация и метрология; 221400 – Управление качеством.

ППО	
Уровень 1 - «аспирантура» Квалификация Кандидат технических (физико-математических, химических) наук Срок обучения: ОФО – 3 года; ЗФО – 4 года.	Специальности: 05.02.11; Методы контроля и диагностика в машиностроении; 05.02.23; Стандартизация и управление качеством продукции; 05.11.00; Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы; 05.11.01; Приборы и методы измерения по видам измерений; 05.11.08; Радиоизмерительные приборы; 05.11.10; Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы; 05.11.13; Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий; 05.11.15; Метрология и метрологическое обеспечение; 05.11.16; Информационно-измерительные и управляющие системы (по отраслям)
Уровень 2 - «докторантура» Квалификация Доктор технических (физико-математических, химических) наук Срок обучения – 3 года	Специальности – см. специальности аспирантуры

Анализ учебного плана подготовки бакалавра позволяет утверждать, что отсутствие реальной практической составляющей не позволит ему работать на рабочих местах, а для работы на инженерно-технических позициях бакалавру совершенно недостаточно знаний, предусмотренных блоками общепрофессиональных и специальных дисциплин. Такая работа станет относительно плодотворной только после нескольких циклов обучения в системе ДПО или в действующем производстве на правах стажёра. В аспирантуру дорога бакалавру закрыта, поступление в магистратуру – практически невозможно. Руководители предприятий сегодня в большинстве случаев отказываются принимать на работу бакалавров.

Таким образом, продолжая следовать болонским путём, мы потеряли полноценные и востребованные инженерные специальности:

- 200501 – Метрология и метрологическое обеспечение;
- 200102 – Приборы и методы контроля качества и диагностики;
- 200103 – Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы;
- 200106 – Информационно-измерительная техника и технологии.

Следует заметить, что аналогичные специальности предусмотрены в рамках аспирантуры и докторантуры, но эти формы обучения призваны

обеспечивать в основном подготовку научно-педагогических кадров. Восстанавливать инженерные специальности нам ещё предстоит.

Если проанализировать систему метрологического ПО в различных странах, то она весьма разнообразна, и во многих случаях не реализуется по лекалам Болонского процесса. Авторы считают близкой к оптимальной систему метрологического ПО, принятую в Республике Беларусь – единственной стране на пространстве бывшего СССР, сохранившей и приумножившей свои позиции в наукоёмких областях реальной экономики. Система ориентирована, в первую очередь, на соблюдение принципа непрерывности ПО. В сфере ВПО принята четырёхуровневая структура – бакалавриат-специалитет, магистратура, аспирантура и докторантура. При этом следует особо отметить, что реформа ПО в Белоруссии проведена вдумчиво, без разрушения сложившейся десятилетиями системы подготовки. На уровне бакалавриата полностью сохранено содержание инженерной подготовки со сроком очной формы обучения - 5 лет; проведено лишь косметическое изменение наименования квалификации – инженер (бакалавр). Слово *бакалавр* появилось исключительно с целью реализации процедуры международной нострификации документов об образовании.

Было бы целесообразно адаптировать белорусскую систему ПО в российскую систему непрерывного ПО. Такая гармонизация образовательных стандартов находилась бы в контексте работы по гармонизации нормативных документов стран – членов Евразийского союза и участников Таможенного союза. Но в настоящее время, с учётом нормативно-методических и организационных тенденций, сложившихся в образовании России, это представляется маловероятным.

Тем не менее, уже сегодня необходимо принимать действенные меры, направленные на возрождение эффективного ПО в сфере управления качеством и его главных составляющих – метрологического обеспечения и стандартизации.

Бакалавриат в его сегодняшнем виде крайне неэффективен, а сокращение срока обучения до 4 лет вызывает сомнения в легитимности самого названия направления подготовки – *Стандартизация и метрология.* Обеспечить за 4 года полноценную подготовку и в области стандартизации, и в области метрологии (теоретической, прикладной и законодательной) практически невозможно. В этой связи было бы целесообразно углубленную подготовку по стандартизации отправить в направление подготовки «*Управление качеством».* После этого направления 221700 – «Стандартизация и метрология» и 221400 – «Управление качеством» соответственно получили бы названия «Метрология и метрологическое обеспечение» и «Стандартизация и управление качеством».

В последнее время обсуждается идея, и в ряде колледжей и вузов реализованы пилотные программы *прикладного бакалавриата.* Если проводить аналогии с дореформенными программами СПО и ВПО, то прикладной бакалавриат представляет собой их некий средневзвешенный вариант с существенным добавлением подготовки по профильным рабочим профессиям – не менее двух профессий. В системе метрологического обеспечения

производства товаров и услуг выпускник такой формы обучения найдёт свое место на начальных ступенях «кадровой лестницы» - профессиях и должностях системы *контроля качества.* То есть выпускниками уровня *прикладного бакалавриата* реализуется кадровое обеспечение в сфере *прикладной метрологии.* При наличии соответствующей материальной базы и адекватном организационно-методическом обеспечении, а так же прочных контактов с работодателями, подготовка по программам прикладного бакалавриата интегрировала бы уровни НПО, СПО и ВПО в единый блок, что естественно в рамках современного технологического уклада.

Подготовка по магистерским программам призвана обеспечивать более высокие ступени «кадровой лестницы», связанные с *управлением качеством.* Наряду с имеющимися магистерскими направлениями подготовки 221700 и 221400 считаем целесообразным разработку учебно-методических комплексов и открытие подготовки по магистерским программам, связанным с профильным метрологическим обеспечением, в рамках следующих направлений:

- 011200 – Физика;
- 020300 – Химия, физика и механика материалов;
- 022000 – Экология и природопользование;
- 100700 – Торговое дело;
- 111900 – Ветеринарно-санитарная экспертиза;
- 131000 – Нефтегазовое дело;
- 140400 – Электроэнергетика и электротехника;
- 140700 – Ядерная энергетика и теплофизика;
- 150100 – Материаловедение и технологии материалов;
- 151900 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
- 200100 – Приборостроение;
- 201000 – Биотехнические системы и технологии;
- 211000 – Конструирование и технология электронных средств;
- 222900 – Нанотехнологии и микросистемная техника.

Например, в рамках направления 100700 – «Торговое дело» ввести подготовку по магистерским программам «Метрологическое обеспечение в торговом деле» и «Стандартизация и управление качеством в торговом деле». Или в рамках направления 111900 – «Ветеринарно-санитарная экспертиза» ввести подготовку по магистерской программе «Метрологическое обеспечение ветеринарно-санитарной экспертизы» и др. Такой подход позволит учесть многочисленные технологические особенности различных областей деятельности, что в целом послужит повышению качества подготовки выпускников и, как результат, их быстрой адаптации и эффективной профессиональной деятельности.

Сегодня необходимо искать пути концентрированного выражения мнения нашего профессионального сообщества: в виде решений Учебно-методических объединений, статей в периодических профессиональных изданиях и др.

В Госстандарте России необходимо создать рабочую группу и общественный совет по проблемам ПО в областях метрологии, стандартизации и оценки соответствия.

Организации, представляющие интересы работодателей, – РСПП, ТПП, министерства – должны сформировать и чётко выразить свою позицию в отношении новообразований в сфере профильного ПО, обозначить свои приоритеты и совместно с вузами сформировать оптимальный профессиональный портрет молодого специалиста.

Список использованных источников:

*1. **Щурин К.В**. 0 структуре непрерывного профессионального образования // «Высшее образование в России» - 2005, № 2. – С. 20-28.*

*2. **Щурин К.В**. Оптимизация структуры непрерывного профессионального образования / К.В. Щурин // «Стандарты и качество» - 2006. - №1. – С. 68-74.*

*3. **Щурин К.В.** Проблемы стандартизации в системе непрерывного образования / в сб. докл. Межд. науч. – метод. конф. «Инновационное образование взрослых: модели, опыт, перспективы» / К.В. Щурин – Минск: БНТУ, 2007. – С. 9-11.*

*4. **Щурин К.В.** Социальные и нормативные аспекты управления качеством в техносфере: сб. материалов Межд. науч.- практ. конф. «Управление инновационной деятельностью в образовании и производстве» / К.В. Щурин – Минск: БНТУ, 2008. – С. 9-12.*

*5. **Щурин К.В.** Роль потребителя в управлении качеством продукции научного приборостроения / К.В. Щурин, Я.Г. Прима // «Стандарты и качество» – 2008. - № 1. – С. 68-71.*

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ОСНОВАМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

Юсупова О.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Интенсивное развитие вычислительной техники, ее проникновение во все сферы деятельности, в том числе и в сферу автомобильного транспорта России ставит перед специалистами транспортной отрасли задачу широкого распространения компьютерной грамотности. Следовательно, формирование и развитие конкурентоспособной личности, владеющей современными информационными и коммуникационными технологиями, несомненно, является необходимой компонентой в подготовке к профессиональной деятельности, в том числе и будущего инженера транспорта.

Успешная работа автотранспортных предприятий области по дальнейшему увеличению объема транспортных и сервисных услуг, развитию сети предприятий, оказывающие, эти услуги в значительной мере зависит от уровня подготовки специалистов – выпускников транспортного факультета Оренбургского государственного университета, осуществляющего подготовку инженеров направлений подготовки:

- 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;
- 190700 Технология транспортных процессов.

Для проведения необходимой корректировки содержания и методологии подготовки будущих инженеров транспортной отрасли мы провели анкетирование потенциальных работодателей – руководителей нескольких автотранспортных предприятий г. Оренбурга, на которых студенты транспортного факультета проходят производственные и преддипломные практики:

- ЗАО «Автоколонна №1825»;
- ООО «Ремтехобслуживание»;
- ООО «Автосалон 2000».

В анкете были предложены следующие вопросы:

1. Должности, занимаемые выпускниками вуза в первые годы работы на данном предприятии.

2. Виды производственной деятельности, выполняемые выпускниками вуза в первые годы работы.

3. Прогнозируемые виды производственной деятельности в течение пяти лет после окончания вуза.

4. При устройстве на работу на данное предприятие предпочтение отдается выпускникам вуза, имеющим диплом о подготовке по профилям подготовки (отметить нужное):

- Автомобили и автомобильное хозяйство;

- Сервис транспортных и технологических машин и оборудования;
- Организация и безопасность движения;
- Организация перевозок и управление на транспорте;
- При наличии диплома, соответствующего данной сфере производства, разновидность профиля подготовки значения не имеет.

5. Значимость компетенций молодого специалиста (оценивается в баллах по следующей шкале: 0 – значимость отсутствует; 1 – значимость малая; 2 – значимость средняя; 3 – значимость высокая)

Таблица 1 – Значимость компетенций выпускника вуза

Компетенции выпускника вуза	***Уровень значимости (баллы)***
Общекультурные	
1. Владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	
2. …….	
Профессиональные	
1. Умение изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства	
2. ……...	

6. Слабые стороны в подготовке выпускников вуза, снижающие эффективность производственной деятельности предприятия (оценивается в баллах по следующей шкале: 0 – не влияет на эффективность производственной деятельности; 1 – слабое влияние; 2 – среднее влияние; 3 – сильное влияние)

Таблица 2 – Влияние слабых сторон профессиональной подготовки

Слабые стороны профессиональной подготовки	***Уровень влияния на эффективность работы (баллы)***
1. Невысокий уровень теоретической подготовки	
2. Слабая практическая подготовка	
3. Низкий уровень владения современными информационными (компьютерными) технологиями	

Продолжение таблицы 2

4. Низкий уровень экономических знаний	
5. Низкий уровень правовых знаний	
6. Низкий уровень знания иностранного языка	
7. Низкая мотивация к труду	
8. Неспособность к восприятию объективной критики	
9. Несоблюдение этических норм поведения, принятых на предприятии	
10. Отсутствие стремления к самостоятельному решению производственных проблем	

Анализ результатов исследования показал, что руководители автотранспортных предприятий считают уровень владения информационными технологиями необходимый для решения профессиональных задач у выпускников вуза транспортного факультета средним, а значимость компетенций в области высокопроизводительных компьютерных технологий высокой. Требования к современному специалисту автомобильного транспорта существенно изменились именно по причине повсеместного внедрения информационно-коммуникационных технологий. Поэтому обучение будущих специалистов транспортной отрасли всё в большей степени должно ориентироваться на современные информационные технологии, которые являются элементом модернизации образовательного пространства, ориентированы на формирование информационной компетентности, повышение уровня профессиональной культуры и развитию их конкурентоспособности [1].

Реализацию данного подхода мы предлагаем начинать на первом курсе при изучении дисциплины «Информатика», которая относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла.

Особое внимание в преподавании информатики уделяется изучению возможностей табличного процессора, поскольку современные версии MS Excel предоставляют довольно широкие возможности по редактированию и обработке данных, содержат значительное количество встроенных функций – математических, инженерных и т.д., которые позволяют автоматизировать проведение типовых вычислений и решать множество задач в области естественных и технических наук.

При этом содержание задач лабораторных работ по теме MS Excel ориентировано на будущую профессиональную деятельность инженеров транспорта. Это необходимо для того, чтобы максимально подготовить студентов к обучению дисциплин профессионального цикла. Так, например, на лабораторной работе по теме «Организация вычислений в MS Excel» студенты по предложенным формулам рассчитывают затраты на амортизацию, на ремонт и техобслуживание, на замену шин, топливо, смазочные материалы (рисунок 1).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Наименование затрат	Ед.изм.	Стоимость, руб.		Наименование затрат	Ед.изм.	Стоимость, руб.
2	Амортизация				Оплата труда		
3	Балансовая стоимость	руб.	200 000,00		Оклад, тарифная ставка, водителя	руб.	53,77
4	Норма годовой амортизации	%	14,29		Классность	%	13,44
5	Годовая амортизация	руб.	28 580,00		Текущее премирование	-//-	6,72
6	Месячная амортизация	руб.	2 381,67		Часовая заработная плата водителя с учетом ЕСН	руб.	**99,07**
7	Часовая амортизация	руб.	**14,35**		Затраты на топливо		
8	Затраты на ремонт и техобслуживание				Годовой пробег	км.	14 700,00
9	Годовая норма	%	20,00		Норма расхода топлива на 100 км	л.	31,60
10	Годовые затраты	руб.	40 000,00		Годовой расход топлива	л.	4 645,20
11	Месячные затраты	руб.	3 333,33		Месячный расход топлива	л.	387,10
12	Часовы затраты	руб.	**20,08**		Часовой расход топлива	л.	2,33
13	Затраты на замену шин				Расход топлива на работу обрудования	л.	3,50
14	Годовой пробег	км	14 700,00		Стоимость 1 литра	руб.	31,70
15	Количество шин	шт.	7,00		Часовая стоимость топлива	руб.	**184,87**
16	Стоимость 1 шины	руб.	5 940,00		Затраты на смазочные материалы		
17	Стоимость комплекта шин	руб.	41 580,00		Норма расхода масла на 100 л расхода топлива	л.	3,00
18	Пробег шин до износа	км.	74 250,00		Годовой расход масла	л.	139,36
19	Коэффициент использования		0,20		Месячный расход масла	л.	11,61
20	Годовая стоимость шин	руб.	8 232,00		Часовой расход масла	л.	0,07
21	Месячная стоимость	руб.	686,00		Стоимость 1 литра масла	руб.	80,00
22	Часовая стоимость	руб.	**4,13**		Часовы затраты на смазочные материалы	руб.	**5,60**
23					Затраты на охлаждающую жидкость (тосол, антифриз)		
24					Месячный расход охлаждающей жидкости	л.	5,00
25					Часовой расход охлаждающей жидкости	л.	0,03
26					Стоимость 1 литра охлаждающей жидкости	руб.	50,85
27					Часовая стоимость охлаждающей жидкости	руб.	**1,53**

Рисунок 1 – Пример выполненной лабораторной работы в MS Excel

В качестве расчетно-графического задания будущим специалистам транспортной отрасли мы предлагаем решить классическую транспортную задачу и транспортную задачу с промежуточными пунктами средствами MS Excel и в среде MathCAD.

Транспортная задача является наиболее популярной задачей линейного программирования. Целью решения транспортной задачи является нахождение плана грузоперевозок, чтобы суммарные транспортные расходы по перевозкам были минимальными. В настоящее время в условиях жесткой конкуренции автотранспортным предприятиям приходится бороться за свою прибыль, поэтому вопрос об уменьшении издержек производства становится первостепенным. И, конечно же, рациональное размещение производственных объектов играет здесь ключевую роль.

Таким образом, дисциплину «Информатика» можно считать основополагающей для всех дисциплин профессионального цикла, при изучении которых также используются современные информационные и компьютерные технологии. Так, согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего профессионального образования по направлению подготовки 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов [2] обучающийся должен овладеть следующими знаниями в области информационных технологий:

- методов оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ;
- компьютерных технологий поиска и заказа запасных частей;
- основных направлений развития транспортного комплекса отрасли с учетом использования информационных технологий;
- формирования нормативно-правовой и технологической документации в технических системах транспортного комплекса отрасли с учетом реализации информационно-коммуникационных технологий и др.

Таким образом, обучение студентов транспортного факультета основам современных информационных технологий, несомненно, будет повышать качество профессиональной подготовки и позволит готовить конкурентоспособных инженеров транспортной отрасли, способных к постоянному личностно-профессиональному самосовершенствованию.

Список литературы

1. ***Юсупова, О.В.*** *Профессиональная ориентация образования с применением информационных технологий в обучении бакалавров направления подготовки 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов как фактор развития конкурентоспособности / Юсупова О.В. // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры. Материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием); Оренбургский гос. ун-т. — Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – с. 674-681*

2. *Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 190600 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (квалификация «степень»бакалавр).Режим доступа: http://www.osu.ru/docs/bachelor/fgos/190600b.pdf*

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ПОДВИЖНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ГОРОДЕ ОРЕНБУРГЕ

Якунин Н.Н., Нургалиева Д.Х.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

«Транспортная подвижность населения, в первую очередь, городского, является одной из важнейших характеристик, знание которой позволяет более обоснованно оценивать и рассчитывать потребность в транспортных средствах, обеспеченность населения услугами общественного пассажирского транспорта (ОПТ), суммы объективно необходимых бюджетных компенсаций для покрытия убытков по обслуживанию пассажиров льготных категорий и планово-убыточных маршрутов, для решения многих других задач и осуществления мероприятий по улучшению транспортного обслуживания населения. В то же время, вопросы транспортной подвижности являются весьма сложными и, наименее разработанными в теоретическом и методическом плане» [1].

Кафедра автомобильного транспорта занимается подготовкой специалистов в области организации перевозок грузов и пассажиров. Для качественного обучения необходимо выявлять с помощью студентов узкие места в указанной области подготовки. Специалисты должны быть подготовлены к принятию сложных решений и определению мероприятий по повышению качества всех аспектов в сфере автомобильного транспорта.

Современный рынок труда требует подготовки высококвалифицированных кадров. Поэтому, необходимым условием реализации поставленных задач является привлечение студентов. Практическое применение полученных теоретических знаний позволит их закрепить, а также выявить существующие проблемы в вопросах перевозок пассажиров. Более того, студенты смогут самостоятельно разграничить положения «как должно быть» и «как есть на самом деле». Такой подход способствует развитию практического, наглядно-действенного мышления, подчеркивает важность полученных знаний и профессиональную значимость получаемых теоретических и практических знаний в сфере перевозок пассажиров общественным автомобильным транспортом.

Изучению вопросов определения транспортной подвижности населения уделено достаточно внимания отечественными и зарубежными учеными. Методикой, рекомендованной НИИАТ, разработанной в 2002 году профессором Я.И. Шефтером, предложены методологические подходы к нормированию временных социально обусловленных минимальных нормативов транспортной подвижности населения в городах и рассмотрены вопросы, относящиеся к качеству предоставляемых пассажирам транспортных услуг [2].

Однако, с учётом данной методики этот вопрос остаётся малоизученным. Удовлетворенность потребителя в современных рыночных условиях является

главным показателем качества перевозок пассажиров общественным автомобильным транспортом.

Исходя из вышесказанного сформулирована цель исследования: разработка методики исследования транспортной подвижности населения в городе Оренбурге.

Методика должна найти своё применение и в других городах Российской Федерации. Для реализации данной цели были поставлены следующие задачи:

1) определить показатели транспортной подвижности населения;

2) выбрать методику сбора данных;

3) разработать методику исследования транспортной подвижности населения.

Для целей исследования транспортной подвижности населения определены следующие показатели:

1) количество передвижений за месяц в разное время года;

2) расстояние одного передвижения в рабочие и выходные дни.

Показатели устанавливают на основании анкет, в разработке которых активное участие принимали студенты направления подготовки ОПУТ (Организация перевозок и управление на транспорте). Особенностью анкетного опроса является опосредованный характер взаимодействия между исследователем и респондентом, причём респондент сам читает предлагаемые ему вопросы и фиксирует ответы. В качестве способов анкетирования были выбраны рассылка анкет по электронной почте и личное интервьюирование. Студенты направления подготовки ОПУТ в рамках учебной практики провели анкетирование населения.

Для расчёта объема выборки при известном значении генеральной совокупности использовалась формула [3]:

$$n = \frac{Z^2 \cdot N \cdot p \cdot q}{(\Delta^2 \cdot N + Z^2 \cdot p \cdot q)}$$

где n – объём выборки;

Z – коэффициент доверия, определяется по таблице критических точек нормального распределения (Z = 1,96 для уровня значимости 2,5%);

N – генеральная совокупность (население города, в возрасте от 14 лет), N = 425590 чел.;

p и q – выборочные доли (в случае когда наступление двух событий равновероятно, $p = q$ =0,5);

Δ - предельная ошибка репрезентативности (достоверности), Δ = 0,05.

Для города Оренбурга объём выборки составил:

$$n = \frac{1{,}96 \cdot 425590 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5}{(0{,}05^2 \cdot 425590 + 1{,}96^2 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}5)} = 384 \text{ чел.}$$

Результаты анкетирования сводим в базу для последующей обработки и анализа в системе StatSoft STATISTICA [4].

По результатам анализа получена зависимость:

$$L = f_1(n)$$

где L – расстояние передвижения, км;

n – количество передвижений в месяц, ед.

Кроме того, получено распределение областей L и n в зависимости от вида передвижения с учётом следующих факторов:

- возраст;
- пол;
- социальное положение;
- цель передвижения.

Полученные данные по исследованию транспортной подвижности населения позволят:

1) своевременно выявлять проблемы в сфере транспортного обслуживания населения города;

2) оценить потребность в транспортных средствах с учетом времени года и вида транспорта;

3) планировать мероприятия по улучшению качества транспортного обслуживания населения и повышению уровня удовлетворенности потребителей услугами по перевозке общественным автомобильным транспортом;

4) рационально планировать размеры инвестиций и другие вложения в сферу транспортного обслуживания населения.

Список литературы

1 ***Шефтер, Я.И.*** *Рекомендации по показателям временных минимальных стандартов транспортной подвижности населения в городах и качества услуг / Я.И. Шефтер, К.В. Трякин – М.:Транспорт, 2002. – 183 с.;*

2 ***Якунина, Н.В.*** *Методология повышения качества перевозок пассажиров общественным автомобильным транспортом / Н.В. Якунина, Н.Н. Якунин - Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2013. – 289с. – ISBN 978-5-4417-0238-6;*

3 ***Гудков, В.А.*** *Качество пассажирских перевозок: Возможность исследования методами социологии / В.А. Гудков, Н.В. Дулина, Н.А. Овчар, М.М. Бочкарева // ВолгГТУ. – Волгоград, 2008. –163 с.;*

4 ***Рихтер, К.Ю.*** *Статистические методы в транспортных исследованиях / К.Ю. Рихтер - М.: Транспорт, 1982. - 72 с.*

ОБСЛЕДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПАССАЖИРОВ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРАКТИКИ СТУДЕНТОВ

Якунин Н.Н., Фаттахова А.Ф.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Подготовка квалифицированных специалистов всегда считалась одним из важнейших направлений системы обучения в индустриальном и постиндустриальном обществах. При этом под квалификацией подразумевается не механически заученная теория, зачастую устаревающая ещё до выхода учебника, но действительное знание, а главное, умение будущего специалиста, его способность как к применению полученных в высшем учебном заведении сведений, так и к обучению в процессе работы по выбранной профессии. Президент РФ Путин В.В. неоднократно подчеркивал необходимость именно практически ориентированного высшего образования, связанного с подготовкой конкурентоспособных молодых специалистов как для внутреннего рынка труда, так и для зарубежных – не только европейского, но и мирового.

Как нигде важно получение в первую очередь практических умений и навыков при изучении технических дисциплин. Невозможно выпустить грамотного специалиста в области транспорта, если в процессе обучения не показать ему организацию и работу транспортных систем на конкретных примерах, причем, не из учебников – из реальной жизни. Программы обучения в их прикладной части должны формироваться при непосредственном участии объединений работодателей, т.е. при сотрудничестве ВУЗов с работодателями как на уровне трудоустройства выпускников, так и на уровне получения студентами базовых практических знаний в выбранных отраслях в процессе обучения, а также организации различных исследований, проводимых самими обучающимися.

Практика студентов как составная часть основной образовательной программы высшего профессионального образования, является единственной формой организации учебного процесса, при которой возможно получение профессиональных практических знаний.

На кафедре автомобильного транспорта на протяжении последних пяти лет в качестве задач на практику, предлагаемых студентам транспортных специальностей, является обследование организации пассажирских перевозок. Так, студентами были обследованы пассажиропотоки и работа пассажирского транспорта на отдельных городских регулярных маршрутах, на садоводческих маршрутах, на междугородних маршрутах, обследованы транспортные потоки на наиболее загруженных перекрестках города, проведено анкетирование населения по транспортной подвижности, по качеству обслуживания таксомоторными средствами и т.д. Особо хочется отметить, что наряду с получением студентами профессиональных знаний и навыков, происходит накопление материала для анализа работы транспорта и оптимизации перевозочных процессов на маршрутах.

В 2012/2013 учебном году в качестве задачи, стоящей перед студентами на практике, было определение характеристик транспортного обслуживания пассажиров на остановочных пунктах «Студенческая (ОГУ)». Обследование проводилось студентами группы 11 ТТП(б)ОПУТ методом наблюдения с 04.02.2013 г. по 07.02.2013 г. в период с 9.15 до 19.45 ежедневно. Необходимость данного обследования была вызвана нареканиями в адрес перевозчиков общественного пассажирского транспорта, обслуживающих пассажиров данного остановочного пункта.

Цель данного обследования - оценка транспортного обслуживания студентов и работников 14 и 15 корпусов ОГУ (остановка «Студенческая»). Для достижения поставленной цели изучались пассажиропотоки и работа автобусов регулярных городских маршрутов.

В ходе обследования выявлено следующее.

Остановочный пункт «Студенческая (ОГУ)» находится на Шарлыкском шоссе напротив 14 и 15 учебных корпусов ОГУ, где располагаются факультет информационных технологий, электроэнергетический и математический факультеты. Численность работающих и обучающихся в этих корпусах составляет 2500 человек. Этот контингент для своего перемещения на рабочие места и обратно пользуется услугами пассажирского автомобильного транспорта по маршрутам регулярных перевозок, личным транспортом и услугами легковых такси. При этом примерно 15% контингента удовлетворяют транспортную подвижность с использованием личных автомобилей, доля контингента, пользующегося легковыми такси, мала и может в дальнейшем не рассматриваться.

Оставшаяся часть контингента пользуется услугами пассажирского автомобильного транспорта по маршрутам регулярных перевозок с использованием четырех остановочных пунктов: стоянка для отстоя автобусов маршрута № 45; остановка «Студенческая (ОГУ)» из центра города; остановка «Студенческая (ОГУ)» в центр города; остановка «Армада».

Через остановочные пункты «Студенческая (ОГУ)» проходят девять маршрутов городского пассажирского транспорта. Одна группа маршрутов проходит на Шарлыкское шоссе через железнодорожный переезд с улицы Театральной:

№ 45 – «Студенческая – 24 микрорайон»,

№ 63 – «п. Кушкуль-3 – 24 микрорайон»,

№ 36 – «п. Кушкуль-3 – ТК Форштадт»,

№ 44 – «Студенческая – Фабрика Грез».

Другая группа маршрутов идет на Шарлыкское шоссе через Загородное шоссе:

№ 17 – «ТЦ Армада – АЦ Клиффорд – Депо»,

№ 33 - «ТЦ Армада - АЦ Клиффорд - ж/д вокзал»,

№ 21 - «ТЦ Армада - АЦ Клиффорд – 24 микрорайон»,

№ 61 - «ТЦ Армада – пос. Солнечный»,

№ 41 – «ТЦ Армада – Карачи».

На всех маршрутах, кроме маршрутных такси 36 и 44, введен поостановочный режим работы. Пассажиропоток этих остановочных пунктов в прямом (в центральную часть города) и обратном (из центральной части города) направлениях приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Пассажиропоток остановочных пунктов «Студенческая (ОГУ)» в прямом и обратном направлениях

Дни недели	Пассажиропоток на остановке «Студенческая (ОГУ)», приходящийся на общественный транспорт			
	Направление движения, чел.		Суммарный, чел.	Доля суммарного пассажиропотока в общей транспортной подвижности контингента, %
	прямое	обратное		
4.02 -понедельник	385	302	687	27,5
5.02 - вторник	211	320	531	21,2
6.02 - среда	351	269	620	24,8
7.02 - четверг	251	211	462	18,5

Полученные данные указывают на то, что в среднем 25% транспортной подвижности контингента удовлетворяются с использованием остановочных пунктов «Студенческая (ОГУ)» в прямом и обратном направлениях.

Кроме того, до 15 % транспортной подвижности контингента удовлетворяются с использованием стоянки для отстоя автобусов маршрута № 45, что существенно снижает нагрузку на остановочные пункты «Студенческая (ОГУ)». Оставшаяся часть контингента – до 45 % - пользуется услугами остановки «Армада».

Для определения показателей качества обслуживания пассажиров фиксировались остановки автобусов на остановочных пунктах «Студенческая (ОГУ)» с указанием времени остановки. Анализ интервалов движения автобусов по всем исследованным маршрутам позволяет констатировать их допустимую вариацию по отношению к существующим отраслевым нормативам для пиковых и межпиковых периодов для городов численностью 500 тыс. человек. В отдельных случаях, как исключение, выявлены нарушения интервалов движения автобусов, вызванные простоем у закрытого железнодорожного переезда, а также проезды автобусов мимо остановочных пунктов «Студенческая (ОГУ)» без остановки в основном при отсутствии пассажиров.

В качестве примера в таблице 2 приведены результаты обследования некоторых маршрутов в отдельные дни недели (с учетом только остановившихся автобусов).

Таблица 2 – Периодичность прохождения автобусами остановочного пункта «Студенческая (ОГУ)»

День недели	Направление движения	Номер маршрута	Время прохождения через остановочный пункт «Студенческая»
Понедельник	пос. Солнечный – ТЦ Армада (из центра города)	61	9.19, 9.20, 9.23, 9.33, 10.50, 11.14, 11.21, 11.29, 12.11, 12.55, 13.26, 14.05, 14.16.14.37, 15.13, 15.47, 16.05, 16.24, 16.29, 17.00, 17.10, 17.31, 17.37, 17.49, 17.49, 17.50, 17.55, 18.06, 18.09, 18.37, 18.47, 19.45
	24 микрорайон – п. Кушкуль-3 (из центра города)	63	9.22, 9.23, 9.36, 9.45, 9.56, 10.00, 10.11, 10.19, 10.30, 10.37, 10.49, 10.53, 10.57, 10.59, 11.03, 11.14, 11.22, 11.25, 11.31, 11.37, 12.03, 12.10, 12.16, 12.21, 12.42, 12.44, 12.46, 12.53, 12.56. 13.13, 13.47, 13.52, 14.19, 15.32, 15.36, 16.28, 16.35, 16.35, 16.41, 17.05, 17.08, 17.16, 17.29, 17.39, 17.54, 18.12, 18.24
Вторник	ТЦ Армада – Депо (в центр города)	17 (вечернее время)	16.34, 16.37, 17.04, 17.15, 17.20, 17.55, 18.00, 18.16, 18.20
	ТЦ Армада – пос. Солнечный (в центр города)	61 (вечернее время)	16.36, 16.41, 17.01, 17.15, 17.19, 17.23, 17.37, 17.42, 17.55, 18.06, 18.18

В таблице 3 приведена частота движения автобусов всех маршрутов, обслуживающих данный участок, на период обследования в прямом и обратном направлениях. Проведенный анализ частоты движения автобусов позволяет сделать заключение о соответствии количества автобусов закономерностям изменения пассажиропотока по часам суток.

Таблица 3 – Частота движения автобусов через остановочные пункты «Студенческая (ОГУ)»

Период движения	04.02.2013 понедельник		05.02.2013 вторник		06.02.2013 среда	
	Направление движения автобусов					
	прямое	обратное	прямое	обратное	прямое	обратное
9:15-10:14	16	18	13	12	20	10
10:15-11:14	15	24	8	7	17	7

11:15-12:14	11	24	10	10	16	5
12:15-13:14	9	24	13	10	14	12
13:15-14:14	7	14	12	12	16	17
14:15-15:14	11	16	15	24	13	2
15:15-16:14	11	9	4	4	15	17
16:15-17:14	14	11	6	9	6	17
17:15-18:14	21	13	11	15	6	12
18:15-19:14	8	8	5	7	4	8
19:15-19:45*	1	5	2	4	1	5

*Примечание – период обследования 30 минут.

Выводы:

1. В результате обследования выявлено незначительное отклонение фактических показателей качества транспортного обслуживания пассажиров на остановочных пунктах «Студенческая (ОГУ)» от их нормативных значений, а, именно, интервалов движения автобусов по маршруту, вызванное простоем у закрытого железнодорожного переезда, а также нарушением технологии перевозок пассажиров на маршрутах регулярных перевозок.

2. Маршруты, обслуживающие остановочные пункты «Студенческая (ОГУ)», в основном проходя через центральную часть города, обеспечивают транспортную связь 14 и 15 корпусов ОГУ с различными микрорайонами города.

3. Количество маршрутов, обеспечивающих транспортную связь 14 и 15 корпусов ОГУ с различными микрорайонами города, достаточно и соответствует установленным нормативам по плотности маршрутной сети.

4. Количество подвижного состава, работающего на данных маршрутах, соответствует пассажиропотоку данных остановочных пунктов и удовлетворяет установлению интервалов движения автобусов на маршрутах согласно нормативным значениям.

5. Для повышения качества транспортного обслуживания пассажиров на остановочных пунктах «Студенческая (ОГУ)» необходимо более тщательно соблюдать технологию перевозок пассажиров на маршрутах регулярных перевозок, исключив отмеченные нарушения, особенно в вечернее время.

Список литературы

1 Программа практики студентов по специальности 190701.65 «Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильном)» [Электронный ресурс] / А.Ф. Фаттахова, Н.В. Якунина / Оренб. Гос. ун-т, зарег. В УСИТО 17.02.2011, учет. №№ 9971-9975, Оренбург, 2011. - 37 с.

2 Отраслевые стандарты качества обслуживания населения автобусными перевозками Р3112178-0343-95 "Городские пассажирские перевозки. Качество обслуживания": Введ. 1995 г. – М.: Изд-во стандартов. – 1995. - 13 с.