

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ-ДВИГАТЕЛИСТОВ

Пылев В.А., Марченко А.П., Ефимов А.В., Горелый А.В., Бухкало С.И. (Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт")

Основными составляющими образования выпускника вуза являются его профессиональная подготовка, воспитание и развитие способностей. Нормирование и планирование этих составляющих предписывается учебными программами и планами. При этом развитие способностей обучаемого отличается существенной неопределенностью, объясняется сложностями их формализации и количественной оценки. С другой стороны, общество предъявляет все возрастающие требования к уровню интеллекта, организационным способностям сотрудников фирм, их коммуникабельности, креативности.

Развитие способностей в процессе учебы возлагается на использование активных методов обучения, основанных на принципах усиления и стимулирования мотиваций. Так в Национальном техническом университете "Харьковский политехнический институт" (НТУ "ХПИ") на протяжении многих лет широко применяются и развиваются такие методы, как деловые игры, игровое проектирование, другие игровые и неигровые подходы, используемые при проведении самых различных видов занятий. Они предполагают развитие способностей студентов профессионально и оперативно решать научные, технические и организационные задачи, что является актуальной проблемой подготовки научно-технической элиты XXI века.

На рис.1 представлен фрагмент оценки фондом В.Пинчука "Завтра.УА" научного потенциала и умения работы в команде выборки из 300 лучших студентов Украины. Представленные данные четко свидетельствуют о необходимости определенного изменения акцентов в процессе обучения, а именно, с направленности приобретения знаний на их наиболее эффективное использование в будущей деятельности.

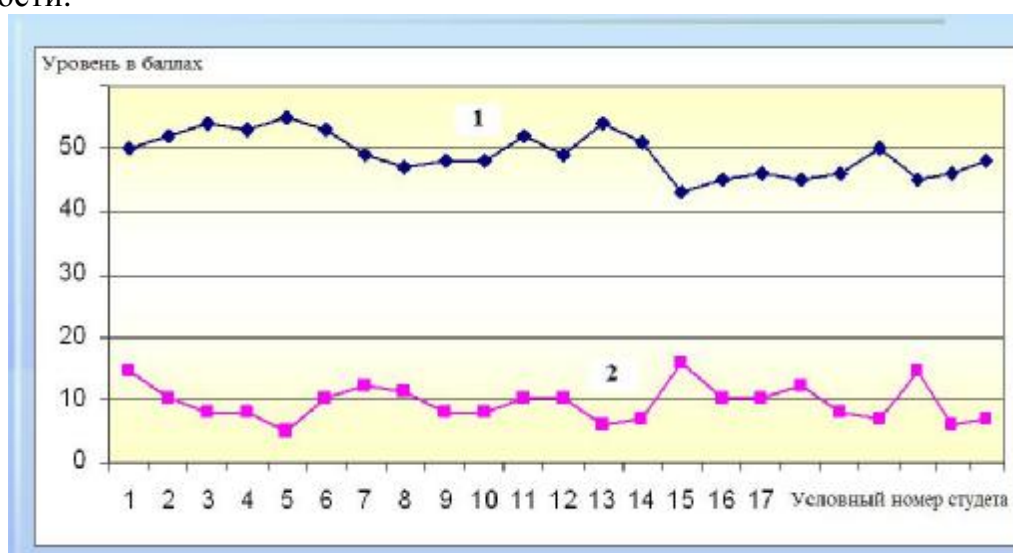


Рис.1. Научный потенциал (1) и умение работы в команде (2) лучших студентов г. Харькова по оценкам фонда В.Пинчука "Завтра.УА"

С другой стороны, например, Европейская комиссия по науке и технологиям в качестве критериев оценки потенциала интенсификации будущих разработок рассматривает следующие: 1) количество дипломированных инженеров и научных работников; 2) уровень бюджетных расходов на образование и фундаментальную

науку; 3) создание условий для эффективной работы изобретателей и предпринимателей; 4) ситуацию с авторскими правами; 5) ежегодное количество регистрируемых патентов; 6) долю экспортных технологий. Здесь, если влияние подготовки студентов на первые четыре критерия является достаточно инерционным, то последних двух – должно быть прямым. Вместе с тем учет их всех в процессе образования представляется крайне необходимым.

Проводимый в настоящее время НТУ "ХПИ" педагогический эксперимент, в котором задействованы преподаватели и студенты кафедры двигателей внутреннего сгорания, своими задачами ставит: обеспечение высокого уровня фундаментальной и специальной подготовки студентов; развитие технологий интеграции науки и образования; активизацию творческих способностей студентов; повышение уровня их профессиональной самооценки; приобретения умений эффективной работы в команде; приобретение практических навыков выполнения реальных патентных разработок.

При этом разработанная образовательная технология, базирующаяся на "традиционных" методах и формах активных методов обучения, предполагает использование инновационных межкурсовых, междисциплинарных и межфакультетских деловых игр. Здесь "традиционные методы" игровых занятий, методики проведения которых развиваются в НТУ "ХПИ", предполагают их использование на практических занятиях, в курсовом и дипломном проектировании, при прохождении практик, при проведении студенческих олимпиад различного уровня, включая международный. Выполнение заданий на таких занятиях осуществляется в условиях соревновательности, конкуренции.

Межкурсовая деловая игра предполагает работу над единым проектом студентов различных курсов обучения. Этот подход предполагает эффективную ликвидацию условной декомпозиции совокупности излагаемых знаний, используемую образовательными технологиями для последующего их рассмотрения различными учебными дисциплинами с различных аспектов.

Межфакультетская деловая игра предполагает участие в проекте студентов как различных специальностей, так и различных направлений подготовки. Такой подход в процессе обучения позволяет моделировать взаимодействие специалистов различного профиля, всегда имеющее место при решении практических задач. Этот вид игры нами предложен и реализован в курсовом проектировании студентов факультетов транспортного машиностроения, энергомашиностроения, интегрированных технологий и химической техники. Здесь студенты-двигателисты разрабатывают двигатель когенерационной установки, работающий на коксовом, шахтном газе либо ином заданным техническим заданием топливе, энергомашиностроители разрабатывают котел-утилизатор, а студенты-химики используют "сбросную" теплоту когенерационной установки для утилизации полимерных отходов.

Не менее важное место в комплексе разработанных деловых игр нового поколения занимает междисциплинарная деловая игра студентов старших курсов. Особенности ее реализации представлены на рис. 2.

Здесь студенты самостоятельно формируют конструкторские бригады, назначают из своего состава руководителей проектов. Им предоставляется право самостоятельного выбора темы проектов, распределения выполняемых разделов между членами бригады. При этом ведущий преподаватель, как и другие преподаватели кафедры, приобретают статус консультантов.

В процессе работы над курсовым проектом (КП) в рамках исполнения деловой

игры студент наделен правом инициативы включения в проект необходимых разделов НИРС, в которых он участвует, а также замены типовых заданий, предусмотренных учебным планом других дисциплин семестра, на оригинальные, потребность в которых может возникнуть при решении задач КП. Практические задания дисциплины "Патентование" могут быть заменены разработкой заявки на изобретение, связанное с разрабатываемой в деловой игре конструкцией. В процессе работы над заявкой студенты профессионально контактируют с патентоведом научно-исследовательской части (НИЧ) кафедры.



Рис. 2. Особенности исполнения междисциплинарной деловой игры в курсовом проектировании

В процессе исполнения деловой игры некоторые этапы проекта могут согласовано выполняться как составляющие научно-исследовательских работ кафедры. В этой части свои действия студенты согласуют с ведущим преподавателем, сотрудниками НИЧ и аспирантами, могут работать с ними совместно.

Выполненная работа оценивается конкурсной комиссией, в состав которой входят преподаватели кафедры и представители методических комиссий университета. Лучшие работы морально и материально поощряются.

При такой организации учебного процесса эффективно моделируется работа в команде, возникают реальные риски проектирования, реализуется сущность соревновательности, как внутренней (межбригадной), так и внешней (создание конструкции, превосходящей реальные аналоги по выбранным параметрам), возникает задача патентной чистоты решений. Совокупность этих факторов способствует активизации творческой деятельности, обеспечивает более реальный уровень оценки собственного потенциала у студентов. При этом повышается качество проектов, обеспечивается своевременность их защит.

Важно, что приобретенный опыт студенты практически используют в процессе дальнейшего обучения, на преддипломной практике, в дипломном проектировании, продолжают активно заниматься изобретательской деятельностью, техническим творчеством, научной работой.

В целом использование предложенной образовательной технологии в 2010 году способствовало получению следующих результатов. Подано заявок на патенты со студентами – 4, получено положительных решений – 3, заявок в работе – 5. Опубликовано статей в соавторстве со студентами – 8. Два студента с разработкой собственной модели двигателя, насчитывающей более 950 деталей, заняли 3-е место на Международном конкурсе "Будущие асы 3D-моделирования" (группа ком-

паний "АСКОН"), г. С.-Петербург. Студенты кафедры участвовали в четырех всеукраинских конкурсах научно-исследовательских работ по направлениям "Двигатели и энергетические установки", "Транспорт", "Авиационная техника", "Судовой и водный транспорт" и заняли пять призовых мест.

Таким образом, результаты раскрытия способностей и активизации творческой деятельности студентов очевидны. В НТУ "ХПИ" планируется расширение полученного опыта другими кафедрами и факультетами.

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ.

Петров П.П., Савенков А.М., Савицкий А.И. (Научно-производственная фирма "ЭКИП").

Энергетические установки транспорта и энергетики являются основными потребителями ископаемых топлив и основными источниками загрязнений окружающей среды. Для решения проблем энергоэффективности и экологической безопасности транспорта необходимо, прежде всего, увеличить в 1,5 – 2 раза эксплуатационный КПД силовых установок (СУ) и перевести их на питание природным газом или водородом с воспламенением от сжатия. Повышение эксплуатационного КПД способствует пропорциональному снижению вредных выбросов и CO_2 , а также уменьшению габаритных размеров бортового запаса топлива, что особенно актуально для газомоторного топлива, имеющего существенно меньшую плотность даже в сжиженном состоянии. Кроме того, работа двигателя на природном газе с воспламенением от сжатия при переменной степени сжатия позволяет автоматически удовлетворять нормам «Евро-5» и более жестким без систем нейтрализации выпускных газов. Задачи существенного увеличения эксплуатационного КПД транспортных СУ успешно решаются применением комбинированных (гибридных) энергетических установок (КЭУ), для которых характерна организация работы по раздельному циклу. Сгорание топлива происходит на расчетных режимах с постоянной мощностью первичного двигателя, а необходимую тяговую характеристику обеспечивают тяговые двигатели. Сглаживание колебаний мощности на колесе обеспечивается накопителями энергии (НЭ). Это позволяет приблизить эксплуатационный КПД транспортной СУ к эффективному КПД расчетного режима. В настоящее время разработкой КЭУ занимаются почти все крупные автопроизводители, т.к. это считается наиболее перспективным направлением развития транспортных средств.

В основном работы проводятся на традиционной элементной базе (ДВС с кривошипно-шатунным механизмом), что не может обеспечить принципиально нового существенного результата.

Применение свободнопоршневых двигателей (СПД) в КЭУ является логичным шагом её дальнейшего совершенствования. В СПД отсутствуют избыточные преобразующие и передающие энергию звенья. С функциональной точки зрения любой механизм между поршнем камеры сгорания и поршнем компрессора является избыточным. Избыточные связи приводят:

- к увеличению массы, объема и стоимости КЭУ,
- к увеличению потерь при преобразовании поступательного движения во вращательное и обратно,