

УДК 621.001

О ПРОБЛЕМАХ КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

И. И. Леонович, С. В. Богданович

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В статье рассматриваются основные профессиональные качества, которыми должен обладать инженер. Анализируется существующая система образования с точки зрения возможности подготовки специалистов, обладающих такими качествами. Формулируются некоторые предложения, направленные на совершенствование инженерного образования.

Повышение качества продукции, работ и услуг было и остается приоритетным направлением в любой отрасли. В нашей стране в последние годы многое делается для реального повышения качества, доказательством чему служит постоянный рост числа предприятий, сертифицировавших свою систему менеджмента качества по системе ISO 9001. Не следует забывать, что высшая школа, в особенности вузы инженерного профиля, являются важнейшим звеном, обеспечивающим прогресс в экономике за счет подготовки квалифицированных кадров.

Поэтому от качества подготовки инженеров в вузе напрямую зависит качество создаваемой продукции. Какой бы банальной ни казалась эта истина, сегодня о ней иногда забывают.

Рассмотрим, какими качествами должен обладать инженер, чтобы достичь личного успеха в своей отрасли с одной стороны и чтобы создавать качественный продукт, способствуя успеху своей отрасли с другой стороны. Известный американский специалист в области системного анализа Дж. Диксон такими качествами называет:

1. Изобретательность – умение генерировать новые идеи и принципы, направленные на достижение поставленных целей.

2. Умение проводить инженерный анализ – способность анализировать систему или процесс на основе технических и научных принципов для быстрого получения правильных решений.

3. Технические знания – доскональное и глубокое освоение инженерной специальности.

4. Широкая специализация – способность разбираться в основных проблемах дисциплин за пределами конкретной узкой специализации. Этого требует ускоренное развитие науки и техники, имеющее место в последние несколько десятилетий.

5. Математические знания и навыки – умение гибко применять обширный математический аппарат.

6. Умение принимать решение в условиях неопределенности, учитывая при этом все существенные факторы.

7. Знание технологии производства, учет возможностей и ограничений, как имеющихся, так и вновь возникающих технологических процессов.

8. Умение передавать информацию о полученных результатах – способность выражать свои мысли ясно и убедительно в любой форме – устно, письменно, графически [1].

К этим качествам, сформулированным почти сорок лет назад, сейчас можно добавить разве что компьютерную грамотность – умение использовать средства вычислительной техники для решения инженерных и научных задач и способность быстро и эффективно адаптироваться к проникновению компьютерных технологий в новые сферы деятельности.

Здесь мы не называем таких качеств, как знание иностранных языков, философии, экономики, ряда гуманитарных наук, так как считаем, что это необходимые звенья высшего образования любого специалиста, не только инженерного профиля.

Остановимся на названных выше качествах. Зададим себе вопрос: обеспечивает ли сегодня инженерный вуз подготовку специалистов, обладающих всеми из них? Анализ показывает, что не в полной мере. Если получению студентами технических и общенаучных знаний, компьютерной грамотности мы уделяем много внимания, то остальным названным качествам – явно недостаточно.

Необходимо отметить, что кроме усвоения суммы знаний, излагаемых в курсах специальных технических дисциплин, студентам необходимо изучать методы и приемы целенаправленного использования своих знаний, овладевать мастерством анализа. Поясним, что мы имеем в виду. В наиболее общем виде инженерная задача состоит в том, чтобы разработать при некоторых ограничениях, обусловленных способом решения, элемент, систему или процесс с учетом некоторых ограничений, налагаемых на само решение. При этом необходимо решить два основных вопроса: 1) разработать метод, схему или идею, которые отвечают поставленным требованиям; 2) количественно проанализировать метод, схему или идею, с тем, чтобы убедиться, что они удовлетворяют поставленным требованиям при заданных ограничениях. В идеале подготовленный инженер должен быть в состоянии успешно решать оба этих вопроса.

Первый из этих этапов является творческим и исследовательским. Он требует обширных знаний и опыта, умения связывать между собой разнообразные элементы, особого подхода, позволяющего сделать выбор решения из многих вариантов и при необходимости отказаться от ряда из них. Именно на этом этапе наиболее востребованным является качество изобретательности. Однако наша система образования не создает необходимых условий для развития этого качества, проявления творческих способностей. Теория решения изобретательских задач в технических вузах практически не изучается, вместо этого мы имеем значительное количество изучаемых предметов, перенасыщенные программы, большое число курсовых работ и проектов, изучение типовых методов расчетов. В результате к моменту окончания вуза совсем еще молодые люди готовы только копировать имеющиеся образцы, часто даже без должной их оценки и обладают огромной психологической инерцией. Справедливости ради надо сказать, что мы не видим здесь недоработки преподавателей. Поточная система подготовки инженеров, имеющая место у нас, не способствует развитию изобретательности и качеств, присущих ученому и исследователю. Можно вспомнить, что известный французский физик Луи де Бройль отмечал в свое время, что преподаватель в ходе обучения концентрирует свое внимание на известных явлениях, так как вынужден стремиться к канонизации знаний, в то время как исследователь склонен интересоваться неизвестными сторонами процессов и явлений [2].

На втором этапе решения инженерной задачи требуются глубокие специальные знания, умение выделять отдельные факты, владение математическим аппаратом. Начинается этот этап с четкого определения задачи, далее следует построение аналитической или экспериментальной модели, комплекс вычислений с использованием моделей, всевозможные проверки результатов, оптимизация полученного решения, общая оценка и обобщение решения, выдача результатов и рекомендаций.

В настоящее время при изучении технических дисциплин такие этапы, как формулировка задачи и построение модели, рассматриваются довольно редко, основное внимание уделяется применению физических принципов и вычислениям. Также редко уделяется внимание оценке результатов и обобщению решения. И совсем неудовлетворительно обстоит дело с таким качеством как умение передавать информацию. Здесь мы все чаще в последние годы сталкиваемся с грамматическими ошибками и неграмотным построением речи – не

только письменной, но и устной.

Какие пути преодоления названных недостатков? На наш взгляд определенные надежды можно связать с введением двухуровневой системы образования, когда на первом уровне осуществляется подготовка дипломированных инженеров, а на втором этапе – подготовка магистров. Однако, обычное разделение учебных курсов и программ на две части не будет способствовать автоматической подготовке грамотных инженеров на первом уровне и подготовленных исследователей на втором.

Следует пересмотреть содержательную сторону изучаемых инженерных дисциплин, в первую очередь прикладных с тем, чтобы кроме традиционного изложения суммы знаний в учебные программы обязательно были включены разделы по методам и способам использования полученных знаний – то, что часто называют терминами инженерное проектирование и инженерный анализ. В результате студент должен научиться применять нетиповые решения, получить навыки работы без образца расчета перед глазами, который можно было бы механически скопировать.

Интересные результаты после этого могла бы дать ранняя выдача задания на дипломное проектирование – не на последнем курсе, а за два или три года. Тогда мы могли бы получить не очередной типовой расчет, «разбавленный» текстами из учебников, а работу действительно самостоятельную и интересную.

Оправданным и необходимым представляется включение в учебные планы теории решения изобретательских задач, элементов эвристического анализа, назначением которых является не только формирование навыков изобретательства, но и преодоление психологической инерции.

Известно, что курс математики в инженерных вузах изучается на первых курсах. Однако, общение со специалистами-исследователями, работающими на производстве, приводит к интересному выводу. При введении двухуровневой системы образования на втором уровне необходимым представляется еще один курс математики, предназначенный уже для формирования навыков исследователя. В него целесообразно включить элементы теории графов, теории оптимизации, теории игр и статистических решений, теории массового обслуживания, математической теории надежности и других прикладных разделов, зависящих от специфики работы конкретных отраслей.

Перечисленные меры не решат, конечно, всех проблем повышения качества подготовки инженеров, поскольку для этого требуется слишком значительная перестройка системы

образования, но определенный положительный вклад в этот процесс они внести смогут.

1. Диксон Дж. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений. М., Мир, 1969, 438 с.

2. Бройль де, Луи. По тропам науки. М., ИЛ, 1962, 196 с.

УДК 378.662

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

В. А. Сычик, Р. И. Запатрин

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь*

Качество подготовки специалистов с высшим техническим образованием зависит от двух составляющих: теоретической и экспериментально-прикладной. Под теоретической подготовкой представляется повышение уровня знаний по основным фундаментальным дисциплинам (математика, физика, химия, теоретическая механика и др.). Экспериментально-прикладная составляющая предусматривает обучение студентов, начиная с 3-го курса экспериментальным исследованиям с целью создания новых технических решений.

Все эти составляющие в высших технических университетах учтены в учебных планах. Однако следует обратить внимание на то, что вторая составляющая отстает от первой. Первопричина этому – недостаточная экспериментальная база и связь с теми производствами, которые остро нуждаются в инновационной деятельности, то есть в обновлении и реконструкции технологических процессов и оборудования. В этом случае нацеленность студенческих работ будет носить конкретный прикладной характер. Необходимо еще отметить, что юридическая подготовка студента по оформлению интеллектуальной собственности желает быть более высокой. Оформление заявок на изобретения – это путь к корректному оформлению юридической документации интеллектуальной собственности. Рынок интеллектуального труда в международном масштабе самый дорогой. Чтобы выйти на этот рынок, специалист с высшим образованием должен иметь хорошие теоретическую, экспериментально-прикладную и юридическую подготовку. Если с этой точки зрения рассмотреть все учебные планы, то можно видеть ряд недостатков:

1. Основы инженерного творчества оставлены на пятом курсе и в своем прохождении

носят много формализма (практические работы проводятся одним преподавателем на поток студентов). Это ведет к некачественному составлению материалов заявки на изобретение, и переписка с патентным ведомством ведется вне стен вуза, где опытный преподаватель не может корректировать материалы. И еще следует добавить, что экспериментальная работа практически не учитывается в учебных программах. Любой эксперимент предполагает реализацию экспериментальной модели, проведение серии экспериментов, обработку результатов.

Следует отметить компьютеризацию учебных процессов. Чрезмерное увлечение пользовательскими программами отбрасывает на вторую очередь создание алгоритмов программ по специальности. Надо заметить, что на международном рынке стоимость прикладных программ во много раз превосходит стоимость самих вычислительных машин. Прикладные программы подразумеваются те, которые отображают новый технологический процесс по специальности и расчеты параметров новых технических устройств. Несомненно, все поднятые вопросы при глубоком их изучении дадут возможность повысить качество подготовки инженерных кадров с учетом современных требований времени.

УДК 336.012.23

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ MBA ПО НАПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННОГО МЕНЕДЖМЕНТА

В. В. Арсенов

*Республиканский институт инновационных технологий Белорусского национального технического университета
Минск, Беларусь*

Концепция инновационной политики Республики Беларусь на 2003 – 2007 годы определяет одной из основных задач государства подготовку кадров, ориентированных на инновационную деятельность. В докладе кратко излагается опыт международного бизнес-образования и развитие программы MBA (Master of Business Administration) в ведущих учебных заведениях России по направлению инновационного менеджмента. В РИИТ БНТУ рассматриваются объективные предпосылки и востребованность в Республике Беларусь переподготовки кадров, ориентированных на инновационную деятельность по Международной образовательной программе MBA со специализацией «Инновационный менеджмент».