

НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 378.141:658.336.3 (571.13)

А.М. ПОПОВ*
А.Г. НЕЛИН

Омский государственный
университет*Омский государственный
технический университет

ВЫСОКОЕ ЗВАНИЕ «ИНЖЕНЕР»

В статье рассматриваются проблемы технического образования на примерах работы некоторых отечественных (в том числе омских) и зарубежных вузов.

Анализируются пути совершенствования подготовки инженерных кадров для предприятий Омского нефтехимического комплекса.

Выражение "экономика знаний" останется пустым звуком, если в него не впишется инженер, главная фигура любой экономики. Сегодня ситуация в России с этим званием почти катастрофическая: в технические вузы поступает только пятая часть технически одаренных абитуриентов из числа подавших документы. Солидная часть общего количества обучающихся попадает в технический вуз без конкурса на так называемую коммерческую форму обучения. Здесь на первом месте не знания и горячее желание учиться, а деньги. А сколько инженерных талантов не приезжает учиться, потому что у них просто нет для этого денег.

Инженерные кадры готовят в технических вузах. В г. Омске таким вузом является ОмГТУ, который имел первоначальное название "Машиностроительный институт", затем "Политехнический институт". Из его стен вышло много талантливых инженеров. К сожалению, еще при советской власти

отношение к специалистам-инженерам было, мягко говоря, незаслуженное. Ситуация в свое время сложилась так, что из-за перепроизводства инженерных кадров упал престиж этой некогда привлекательной профессии, снизился её качественный уровень. Главной причиной был низкий уровень заработной платы. Часто рабочие получали больше, чем рядовые инженеры.

По большому счету такое отношение к ним существует и сейчас. Благо, что теперь уровень так называемых топ менеджеров выпадает из этой закономерности. Однако и это, к сожалению, нельзя назвать тенденцией. Пониженный спрос в квалифицированных технических кадрах остаётся. Но причина теперь другая. Практически отсутствует инвестирование в новые предприятия в стране, и в нашем регионе в том числе. Ни одно предприятие Омского нефтехимического комплекса не развивается. Теплится техническая жизнь на ОНПЗ, про-

должают простаивать производства на ОАО "Омский каучук" и заводе пластмасс. Пока неэффективна деятельность недавно созданного регионального министерства нефтехимического комплекса. Заявленная концепция развития не нашла реальной поддержки частных предприятий.

Затянувшаяся реформа высшего образования не способствует повышению уровня престижности инженерной профессии. Более того, кажется сомнительным стремление адаптировать логику, в общем-то, гуманитарного образования, на организацию учебного процесса в технических вузах.

На наш взгляд, невозможно подготовить выпускника технического вуза удовлетворительного уровня, позволяющего успешно начать карьеру на производстве, без участия производителей. Особенно остро стоит проблема сотрудничества нефтехимического вуза и предприятий нефтехимического комплекса. вуз в большей степени нуждается в услугах предприятий в связи с необходимостью практической подготовки студентов. Противоречие состоит в том, что регулярная потребность местных предприятий в выпускниках значительно ниже возможности вуза. А участие в подготовке специалистов не для себя кажется не вполне целесообразным. Остаётся уповать на интерес предприятия к возможности отбора потенциальных специалистов из числа практикантов. Это объективная реальность, и винить здесь некого. Вероятно, необходимо искать новые мотивы и пути сотрудничества.

Необходимо поднять престиж звания "инженер". В 1987 г. в издательстве "Знание" вышла книга В. Г. Горохова "Знать, чтобы уметь", в которой автор излагает историю инженерной профессии и ее роль в современной культуре. На примерах из истории науки и культуры в ней приводятся образцы высоко нравственного отношения инженера и ученого к своей профессии, к общечеловеческим ценностям и гуманистическим идеалам.

В городе Омске, в Омском НИИ приборостроения (ОНИИП) работает инженер, который... лечит. Так образно можно назвать ведущего научного сотрудника этого института, кандидата технических наук Дмитрия Рябокоя. В 76 лет он является обладателем 170 авторских свидетельств и патентов на изобретения, большинство которых нашли применение в виде приборов для медицины.

ОНИИП — базовое предприятие Министерства обороны РФ в области коротковолновой радиосвязи, а также одно из ведущих предприятий отрасли в сфере техники морской связи. Разработки института получили международное признание и отмечены многочисленными наградами и призами самых престижных выставок. Специалисты этого института Мидхад Валеев, Иван Корж, Николай Мамонов, Константин Патронов, Андрей Покидько и Дмитрий Шушпанов стали победителями Всероссийского конкурса "Инженер года-2005".

Начальник сектора Иван Корж, автор 27 изобретений, был отмечен медалью лауреата конкурса за разработки высокотехнологичных в области тонкопленочной микроэлектроники и акустoeлектроники. Он является ведущим специалистом в этой сфере. Дмитрий Шушпанов и Николай Мамонов стали лауреатами этого конкурса за разработки и исследования в области радиосвязи.

Мидхад Валеев является создателем приборов, которые контролируют работу насосных агрегатов, предотвращая тем самым возможность техногенной катастрофы. Константину Патронову звание лау-

реата обеспечила разработанная им система, которая позволяет выявлять места несанкционированного подключения к газо- и нефтепроводам.

Хорошо, что общество возвращается к традиции отмечать лучших и достойных специалистов, ведь инженерные кадры остаются золотым фондом России, от которого напрямую зависит ее экономический потенциал.

Инженерные кадры можно начинать готовить... в школе. Для подготовки своих абитуриентов в 1991 году при СибАДИ (г. Омск) появилась средняя общеобразовательная экспериментальная школа № 149. В 2003 году эта школа была реорганизована путем присоединения к ней школы № 20. В настоящее время это общеобразовательное учреждение — школа с углубленным изучением отдельных предметов. Старшеклассники успешно сдают российское централизованное тестирование по математике, физике, информатике, русскому языку. В школе есть два современных компьютерных класса, есть возможность работать в Интернете, внедрять современные информационные технологии.

Для того, чтобы школьники осознанно выбирали свою дорогу в будущее и успешно обучались в старших профильных классах, начиная с 8 класса ведется предпрофильная подготовка, создаются модульные группы по математике, русскому языку, информатике, физике. Все 14 выпусков этой школы давали стопроцентное поступление выпускников в СибАДИ и другие вузы города, 92 процента из них успешно осваивают программы высшего профессионального образования, многие получают "красные" дипломы. Выпускниками школы уже защищено 9 кандидатских диссертаций. Некоторые из них работают в СибАДИ и преподают в школе № 149. Вот такой успешный педагогический эксперимент помогает подготовке квалифицированных инженерных кадров.

В 1988 году генеральный директор Омского нефтяного завода Иван Дмитриевич Лицкевич опубликовал в газете «Сибирский нефтяник» статью "Возродить высокое звание инженера". Автор статьи отмечает, что по всей стране наметилась тенденция падения престижа инженерного труда из-за низкого уровня подготовки инженерных кадров. На этом предприятии сложились специфические условия, которые породили не только падение значимости инженерного труда, но и вызвали массовый уход опытных кадров в "лоно рабочего класса", где они, получая равную или более высокую заработную плату, чувствуют себя более уверенно, добиваясь почта и уважения. Эти "инженерно-дипломированные рабочие" стали разрушительной силой не только престижа инженерного труда, но и нормального психологического климата в трудовых коллективах. На этом предприятии в 1986 году на рабочих местах работало 152 специалиста с высшим образованием. Ежегодно 15—18 инженерно-технических работников (ИТР) подавали заявления о переводе их на рабочие места.

Важный вклад в развитие Омского завода синтетического каучука вносит инженерный корпус. На этом предприятии в последние годы уделяют большое внимание повышению роли инженера в современном производстве. Четко отлажена система взаимодействия всех звеньев инженерной службы, создаются условия для творческой работы.

По мнению инженера-технолога В. М. Щинникова, коммерческий подход в нашей жизни не изменит главного — инженер всегда останется, прежде всего, интеллектуалом. «Вузовский диплом — лишь начало: технологии постоянно развиваются,

поэтому инженер продолжает учиться и самосовершенствоваться. Я бы посоветовал молодым до мелочей изучать свое дело, но все же не замыкаться в узкой специализации, а стараться узнать смежные области. Настоящему инженеру свойственны особые качества характера, которые нужно воспитывать в себе. Это пытливость ума, интерес к познанию, строгая самодисциплина и упорство в продвижении идеи. Нелегко хлеб инженера, но это хорошая мужская профессия, которая движет технический прогресс».

«Нужен конкурс молодых инженеров, и проводить его надо двумя командами, как в КВН, — говорит инженер-технолог цеха Е-2, выпускник химического факультета Алексей Казанцев. — Это было бы хорошим тренингом командной работы и пробуждало бы интерес к новаторской деятельности».

Право называться инженером дает не только диплом об окончании высшего технического учебного заведения, сколько умение применить полученные знания и умение самосовершенствования. Инженерная деятельность — это техника плюс наука. Знать и уметь: образовать голову и сделать хорошего инженера. Чему сейчас нужно учить инженера? Кого готовить: узких специалистов или инженеров предельно разнобразного профиля? Это далеко не праздные вопросы и их нужно решать в ходе проводимой реформы образования.

По данным социологов, более трети работодателей недовольны качеством инженерного образования в России. Среди претензий — излишний академизм, недостаток практических навыков и оторванность от реалий жизни. Эти проблемы рассматривались на международном семинаре «Европейская система оценки качества подготовки специалистов в инженерном образовании», проведенном в марте 2006 года в МГТУ им. Баумана.

По мнению ректора этого вуза Игоря Федорова, «инженеры — это главная движущая сила экономики страны». Этот вуз ежегодно проводит национальный научный конкурс-выставку для молодежи «Шаг в будущее». В поисках «своего студента» бауманцы сами пошли в школы. Через программу «Шаг в будущее» проходит 18-19 тысяч школьников со всей страны, поэтому конкурс среди абитуриентов составляет примерно 5-6 человек на место. Благодаря этому конкурсу более 150 тысяч молодых людей получили возможность проводить исследования по самым актуальным проблемам в области инженерных, гуманитарных и естественных наук, окружающей среды, медицины. Победители соревнований получают возможность сделать реальный шаг в свое будущее: они без экзаменов поступают в лучший технический вуз страны — МГТУ им. Баумана. Но учиться в этом вузе не так просто: тысячу часов математики в год выдерживает не каждый. Число студентов, обучающихся на контрактной основе, составляет (в отличие от многих вузов) всего 15 процентов. По словам ректора вуза, при зачислении на первый курс мы предпочитаем проводить не конкурс «кошельков, а конкурс умов».

В последние годы особой популярностью в технических вузах, в том числе и в Бауманском университете, пользовались специальности, связанные с информационными технологиями и экономикой. Однако пик популярности они уже прошли, и теперь самые востребованные специалисты — это выпускники так называемых «тяжелых» факультетов. Спрос работодателей необычайно высок на специальности, связанные с энергомашиностроением, машиностроительными технологиями, транспортом.

В 2005 году «Бауманка» отметила 175-летний юбилей. «История развития университета это яркие страницы в развитии научно-технической, инженерной мысли. Его выпускники (среди которых почти 90 действительных членов РАН) внесли огромный вклад в развитие инженерного дела», — сказал президент РАН, выпускник этого вуза Юрий Осипов. Благодаря бауманцам в России появились первый вертолет, первый тепловоз, первая аэродинамическая труба. Это главный космический вуз страны. Из стен вуза вышла целая плеяда выдающихся создателей авиационной и космической техники: Жуковский, Королев, Лавочкин, Туполев... Сегодня МГТУ — это 18 факультетов, 6 НИИ, 20 тысяч студентов.

По мнению министра образования и науки Андрея Фурсенко, такие вузы как МГТУ, являются «скелетом», базой для системы высшего образования, интеграции образования и науки. Секрет успеха этого вуза в том, что люди здесь ориентированы на работу и учебу. Студенты «Бауманки» действительно «пашут». Здесь учиться тяжело и поэтому интересно. В учебном процессе используется принцип «образование через науку», который подразумевает участие студентов и аспирантов в исследовательской работе.

В Ижевском государственном техническом университете (ИжГТУ) успешно реализуется система многоуровневого профессионального образования. Создано 16 программ по подготовке бакалавров, 3 — магистров, 48 — дипломированных специалистов, 44 — послевузовского и дополнительного профессионального образования. Международные связи развиваются с 20 университетами и НИИ одиннадцати странами. В Удмуртии это «единственный» вуз, который выплачивает сотрудникам и преподавателям 13-ю зарплату. За несколько последних лет для работников построены три многоквартирных дома.

Финансовая стабильность обеспечивается в первую очередь научным партнерством с предприятиями, в том числе увеличением доходов от инновационной деятельности.

Наши инженерные вузы создали Ассоциацию инженерного образования России (АИОР). С 1 января 2006 года АИОР применяет европейские стандарты при аккредитации образовательных программ российских вузов в области техники и технологий. Отечественные технические вузы получили возможность иметь международный сертификат качества европейского образца, а выпускники — статус европейского инженера с включением в Европейский регистр инженеров-профессионалов. Это значит, что их конкурентоспособность на рынке труда может существенно повыситься. Новая система оценивает не знания вообще, а именно «профпригодность» выпускников.

На современном этапе развития производства многие проблемы техники и управления приходится решать с учетом всевозрастающего количества факторов, относящихся к разным областям знаний. От инженера все в большей мере требуется и будет требоваться умение видеть сложные связи между явлениями, все большее значение приобретают широта кругозора, высокая общая культура специалиста. Еще в студенческие годы будущий инженер должен научиться свободе владения знаниями, выработать в себе потребность не замыкаться в узкой сфере специальности.

Есть много причин, отчего упал сегодня престиж инженерного труда. Думается, не последнюю роль сыграло и то, что техническому образованию не хватало духовности. Наши технические вузы решают эту проблему таким образом: в Омском универ-

ситете путей сообщения (ОмГУПС) создан гуманитарный факультет, который должен соединить в единую целостную систему нравственное, этическое, эстетическое и культурное воспитание будущих инженеров. Аналогичный факультет создан в Омском техническом университете (ОмГТУ).

Без широкого кругозора невозможно представить себе специалиста, наделенного тонкой интуицией, творческим воображением, умеющего мыслить свободно и широко. В этом велика роль гуманитарных знаний, культуры и искусства. Они не только позволяют проникнуть в социальные проблемы, заглянуть в прошлое для лучшего понимания настоящего и будущего, но и развивают интеллект и эмоциональность, учат сопереживать тому, что чувствуют другие. Искусство способствует оптимизации общения, в том числе и делового. Здесь уместно привести высказывание Ф.М. Достоевского: "Я всегда верил в силу гуманного, эстетически выраженного впечатления. Впечатления мало-помалу накапливаются, пробивают с развитием сердечную кору, проникают в самое сердце, в самую суть, формируют человека. А сформированному погуманнее человеку получше привыкнут и всякие специальности".

Пока что в гражданской промышленности российские инженеры проигрывают западным. На чьих машинах сегодня ездим, чьими мобильными телефонами мы пользуемся? Япония, Финляндия, Германия... Проблема в том, что мы не учим студентов применять на практике те знания, которые им дали. Наши инженеры уступают своим европейским коллегам в знании иностранных языков, в умении пользоваться и применять на практике новейшие информационные технологии. Хромают у нас менеджская и экономическая подготовка выпускников. В этом мы сильно отстаем от Запада.

Опасность таится при переходе на двухуровневую систему высшего образования, при которой массовым станет выпуск не инженеров, а бакалавров. Этого допустить нельзя. Большинство инженерных специальностей, особенно в области высоких технологий, требуют углубленного изучения, и четырех лет здесь явно недостаточно. Особенно, если учесть, что два года из этих четырех, 37,7% времени посвящены изучению общеобразовательных дисциплин гуманитарного цикла. Мы начнем готовить слабых инженеров, совершенно не готовых к самостоятельной работе.

В Японии часть программ бакалавриата и магистратуры проходит общественно-профессиональную аккредитацию. Выпускники вузов устраиваются на работу и имеют право подать заявление с просьбой включить его в Национальный регистр инженеров-профессионалов. Требования: семь лет работы по специальности, причем два года должности, ответственности за принятие инженерных решений документы, подтверждающие эффективность этих решений, рекомендации и характеристики. С пакетом документов претендент сдает два экзамена: по этике инженерного труда и по экологии. Но и после этого попасть в регистр он может с вероятностью в 15 процентов.

В инженерном образовании должен остаться уровень "специалиста", готовящегося по монопрограмме. То есть когда студент учится с первого по шестой курс без перерыва в учебе и приходит к дипломному проекту. Ведущие немецкие вузы также выступают за сохранение "специалиста". Во Франции так и сделали. А уж России с ее традиционным сильным инженерным образованием сам Бог велел. Президент национальной инженерной академии США Вульф —

последовательный приверженец российской инженерной школы. Он настаивает на том, чтобы в США была введена непрерывная подготовка специалистов, так как там действует жесткая система "бакалавр" — магистр". И это основная причина, почему американское инженерное образование хуже европейского.

В советской системе образования имелся один главный недостаток: она была ориентирована на передачу чистых, а не инструментальных знаний. Это хорошо для подготовки научной элиты, будущих ученых, но для образования массового характера это вредно. В западной системе образования те же самые научные дисциплины читают не так, как у нас: "теорема — доказательство", а включают сферу применения конкретного знания и прочие практические аспекты. В отличие от наших вузов, где студентов учат, в вузах США они учатся, то есть там придается большое значение их самостоятельной работе. В России даже тему научного исследования задает научный руководитель — от курсовой работы до докторской диссертации. На Западе же студент предлагает тему сам.

В свое время в наших вузах уделялось большое значение самостоятельной работе студентов в форме УНИРС и НИРС. Настала необходимость их возрождения, повышения роли этих важных резервов качества образования.

Для решения задачи интенсификации учебного процесса одних только традиционных форм и методов обучения, лекций, семинаров и им аналогичных недостаточно. Пассивная роль студента в учебном процессе не формирует, например, такого качества, как способность самостоятельно находить решения возникающих творческих задач, базируясь на эвристических механизмах познавательной деятельности. А ведь это необходимейший элемент качественной подготовки современного специалиста. Выход — в широком привлечении студентов к различным видам самостоятельной работы, в том числе к научно-исследовательской работе.

В Омском государственном университете им. Ф. М. Достоевского в последнее время стали уделять большое внимание развитию самостоятельной работы студентов. Приоритетной вузовской задачей является "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля. Конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности; удовлетворение потребностей личности в получении соответствующего образования".

Решение этой задачи невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. Повышение роли самостоятельной работы студентов при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- переработку учебных планов и программ в рамках ГОС ВПО с целью увеличения доли самостоятельной работы студентов;

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, активное использование информационных технологий;

— совершенствование методики текущего контроля работы студентов, внедрение компьютеризированного тестирования;

— модернизацию курсового и дипломного проектирования.

На химическом факультете ОмГУ с 2001 года по дневной и ускоренной очно-заочной формам обучения стали готовить инженеров-технологов по специальности "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" для компании ОАО "Сибнефть — ОНПЗ" и других предприятий Омского нефтехимического комплекса (ОНХК).

Современной нефтехимической промышленности Омска необходимы инженеры с фундаментальной химической подготовкой. Для этого на факультете была создана новая кафедра химической технологии. Многие студенты специализируются по химии нефти, проходят производственную практику на этих предприятиях, выполняют курсовые и дипломные работы.

Нефтехимический институт Омского государственного технического университета (ОмГТУ) по определению ориентирован на нефтехимию. Несмотря на то, что профилирующей является специальность "Химическая технология органических веществ", учебный процесс организован с учётом потребности предприятий ОНХК. В рамках специальности выделены три специализации, характеризующиеся профилирующей дисциплиной и соответствующей производственной базой. Специализации следующие: технология переработки нефти и газа, технология основного органического и нефтехимического синтеза и технология производства углеродных материалов. Наименования и суть специализаций определены с учётом пожеланий инженерного корпуса всех предприятий Омского (НХК). В соответствии с договорами о сотрудничестве действующие производства ОАО "Сибнефть-ОНПЗ", ОАО "Омский каучук", ЗАО "Нефтехимическая компания", ОАО "Омсктехуглерод" используется для производственной практики студентов. На шестом семестре производится распределение студентов третьего курса по специализациям с учётом их пожелания и перед летними каникулами они направляются на производственную практику. Задача этой практики — выбрать производственный процесс на соответствующем базовом предприятии и предварительно познакомиться с ним, собрать материал для курсового проекта.

В течение седьмого семестра студенты получают теоретические знания о технологии переработки нефти и газа, технологии органического синтеза, технологии производства углеродных материалов соответственно своей специализации. Преподавание осуществляют опытные преподаватели, бывшие производственники. Теоретические знания, предлагаемые на лекциях, систематизируются на практических занятиях, где рассматриваются конкретные инженерные проблемы, возникающие на базовых производствах.

В восьмом семестре по соответствующим профилирующим дисциплинам студенты выполняют курсовые проекты с использованием материала, собранного на летней производственной практике. Это позволяет решить основную задачу учебного процесса: понять теоретические положения химической технологии, систематизировать полученные знания и получить первый навык их практического применения. При этом особое внимание уделяется самостоятельной работе студентов, развитию их инициативы и навыков работы с литературными

источниками. Участие преподавателя сводится к совместному со студентом обсуждению вариантов курсового проекта, который предварительно представляется студентом на электронных носителях. В процессе индивидуальной работы каждый студент разрабатывает 5—6 последовательных вариантов, отличающихся степенью готовности. Последний вариант оформляется в виде презентации и представляется на защиту.

По окончании четвёртого курса студенты снова отправляются на ранее выбранное базовое производство с целью более глубоко изучения его технологии, принципов организации и управления. Ставится новая задача — критический анализ производства с целью выявления "узких" мест. Неоценимую помощь при этом оказывают инженеры и специалисты базового производства. На основе материала, собранного в период практики, в девятом семестре выполняется курсовой проект, который станет базой будущего дипломного проекта. Этот проект выполняется с применением прикладных инженерных и графических программ.

Дипломное проектирование осуществляется на базе ранее выполненных курсовых проектов с использованием дополнительного материала, собранного в период преддипломной практики. Эта практика проводится на базовом производстве после сдачи государственного экзамена. Тема дипломного проектирования согласовывается с техническим руководством базового предприятия.

Такая система внедрена и развивается на кафедре "Химическая технология органических веществ" с 2002 года.

Кроме возможности организовать учебный процесс целенаправленно, эта система даёт возможность будущему выпускнику адаптироваться на производстве и попытаться подготовить будущее рабочее место. Ведь он трижды появляется в одном и том же производственном коллективе на период 4-х недель. Большое значение при этом имеет целеустремлённость и заинтересованность студента. Есть много примеров, подтверждающих целесообразность такой системы инженерной подготовки. Ежегодно уже на четвёртом курсе некоторые студенты становятся стипендиатами ОАО "Сибнефть-ОНПЗ", получают приглашения на практику от других предприятий НХК, ОАО "Омскнефтехимпроект".

Можно определить некоторое своеобразие в системе подготовки инженеров ОмГУ и НХИ ОмГТУ. Нефтехимический институт ориентируется на производства, непосредственно осуществляющие химико-технологический процесс. Это своеобразие определяется, в том числе и квалификацией ведущих преподавателей, знающих особенности производства не понаслышке.

Областью интересов ОмГУ является инженерная часть, обслуживающая производства. Этот вуз призван давать будущим инженерам, наряду с техническими, фундаментальные знания в области химической технологии.

Представляется целесообразной согласованная деятельность обоих вузов на рынке инженерных образовательных услуг.

ПОПОВ Анатолий Матвеевич, доцент Омского государственного университета.

НЕЛИН А.Г., доцент Омского технического государственного университета.

Статья поступила в редакцию 10.11.06 г.

© Попов А.М., Нелин А.Г.