

КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЁ?

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ИНЖЕНЕРОВ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

«Профессия инженера тем неблагоприятна, что для понимания ее красоты нужно иметь знания, а красота произведений искусства воспринимается чувствами»

В.Г. Шухов

В инженерных вузах часть дисциплин сообщает студентам основные научные сведения об окружающем мире (с ориентацией на будущую профессию), а другая часть – знакомит с основами будущей специальности. При этом нет четкого объяснения, в чем заключается отличие инженерной деятельности от научной, – более того, эти два понятия в вузах зачастую совмещаются. На практике же все обстоит несколько иначе, ведь ученый изучает то, что есть, а инженер создает то, чего нет.

Цель научных дисциплин состоит в изучении природных объектов, в объяснении их структуры и свойств. В задачу же инженерной подготовки входит изучение искусственных объектов: как сконструировать, изготовить объект, наделив его желаемыми свойствами. Однако конструированием, изобретательством занимаются не только инженеры. Мы конструируем всякий раз, когда разрабатываем способы превращения исходной ситуации в другую, более для нас приемлемую. Конструирование, понимаемое в таком широком смысле, составляет основу любой профессиональной деятельности.

Следовательно, главная задача инженерных учебных заведений – научить конструированию. Однако, по иронии судьбы, в настоящее время, несмотря на главенствующую роль конструирования во всякой профессиональной деятельности, естественные науки во многом вытеснили из учебных программ науки об искусственном. И мы изучаем искусственные объекты и способы их создания с помощью аппарата, приспособленного больше для анализа, чем для синтеза конструирования.

Кратко рассмотрим особенности инженерного (технического) про-

ектирования. В существующих у нас структурах инженерного образования и в дальнейшей профессиональной деятельности инженерная область представляется совокупностью отраслей техники. В каждой из отраслей инженеры выполняют не только проектную работу, но и занимаются администрированием, испытаниями и исследованиями, производственными вопросами, эксплуатацией созданных объектов.

Совокупность работ, общих для всех отраслей техники можно называть техническим проектированием, или инженерным делом (engineering design). Современный инженер, говоря о своей профессии, скорее всего, отнесет себя к специалистам по конструированию тех или иных механизмов или по проектированию и строительству дорог и мостов (зданий, сетей водоснабжения и так далее).

Дело в том, что преобладающая часть профессиональных знаний относится к особенностям соответствующих отраслей техники, а не к тому, как использовать эти знания при проектировании. Это препятствует развитию и совершенствованию методов проектирования (решения инженерных задач), которые являются общими для всех специальностей.

Рассредоточенность технического проектирования по многим отраслям знаний создает ряд трудностей как в сфере обучения (подготовки) инженеров, так и в сфере их профессиональной деятельности. Подготовка инженеров в вузах характеризуется тем, что учебный материал по основным научным дисциплинам дополняется очень большим объемом технической информации из конкретной области специализации.

Будущие инженеры детально изучают, как функционируют и эксплуатируются соответствующие системы, как следует их проектировать применительно к конкретным условиям их работы. В процессе обучения студентам читают один или несколько специальных курсов по проектированию: строительных конструкций, дорог или мостов – для инженеров строителей; машин и механизмов – для инженеров-механиков и так далее. Эти учебные курсы имеют мало общего между собой, а по мере развития и специализации дисциплин тенденция к разобщению специальных курсов увеличивается.

Технические знания даже в пределах одной отрасли быстро расширяются и усложняются. В результате складывается ситуация, когда многие студенты в будущем смогут использовать в своей работе только малую часть знаний, полученных при изучении существующих курсов по проектированию. Причина здесь в том, что основная часть этих курсов стала представлять собой большое количество информации, значительная часть

которой быстро устаревает. Такое противоречие между потребностями инженеров и тем, что изучают студенты, требует перестройки курсов по проектированию.

Эта перестройка зачастую влияет на то, что **из учебных курсов технического профиля полностью исключаются разделы, содержащие подробную, но в то же время быстро устаревающую информацию чисто технического характера.** При этом нельзя ослаблять внимание к подготовке инженеров в области проектирования, ибо проектная работа требует знания техники. **Недопустимо вместе с излишними техническими подробностями исключать и принципы проектирования.**

Должна произойти существенная переориентация в подготовке студентов, ведь молодые специалисты, несмотря на более хорошую фундаментальную подготовку по сравнению с их старшими, более опытными коллегами, довольно часто оказываются неспособными решать проектные задачи.

Еще в начале прошлого века, когда в России энергично развивалась промышленность, когда в технических школах можно было бы с успехом копировать образцы отечественной и зарубежной техники, российская инженерная профессура восстала против такого метода обучения, как копирование. Тогдашние инженеры понимали, что копирование – это уничтожение инженера уже при его рождении.

Один из основателей российской инженерной школы, В.Л. Кирпичев в своей работе «Значение фантазии для инженера» еще в 1901 году высказывал пророческие мысли: «Также вредны для развития технического дела всякие шаблоны, установленные образцы, готовые конструкции. Они убивают фантазию, отнимают у нас поле деятельности, порождают мертвенность. Хорошо ли будет, если мы всю Россию покроем одинаковыми постройками: все церкви, станции, мосты – будут одного образца! Я вовсе не хочу сказать этим, что

не следует в технической школе изучать хорошие образцы построек, машин, аппаратов и т. д. Вопрос состоит в том, как нужно поставить это изучение».

Ответ на этот вопрос российская техническая школа искала в соединении глубокой и, главное, неформальной механико- и физико-математической подготовки с таким же глубоким и разносторонним изучением опыта отечественного и зарубежного строительства, машиностроения и т. д.

«Открытость» российского общества в то время позволяла техническим школам посылать в Европу и Америку наиболее одаренных своих питомцев, что способствовало общему подъему подготовки специалистов. Но все же главная идея заключалась в том, **что изучались не отдельные образцы – «прототипы», а усваивалась практика проектно-конструкторских разработок** как процесса возникновения и завершения проекта и создания опытных, а затем серийных образцов.

Кратко определить принцип изучения конструкций в то время можно так: **изучался не факт, а процесс создания конструкции. Изучение процесса выводило естественным образом и преподавателя, и студента на разработку и усвоение определенных обобщений, которые оформлялись в виде принципов и правил проектирования и конструирования.**

Вариантом разрешения возникшей ситуации может стать включение в учебный план минимально допустимого количества часов или учебных курсов по принципам проектирования – точнее, по основам инженерного дела. Другой путь заключается в освоении соответствующего курса от чисто технической части (создание для технических решений определенных баз данных), в сосредоточении внимания на вопросах (компонентах), необходимых каждому инженеру, независимо от его специализации.

Плановая система обучения и распределения молодых специалистов лишила высшую техническую школу главного требования – требования к уровню знаний выпускников. Целью обучения студентов довольно часто было **примитивное натаскивание** их на определенный технологический процесс, чем и определялась методология или, проще говоря, методика обучения.

Поэтому сейчас, когда поднимается вопрос о возрождении российской высшей инженерной школы, кроме известного вопроса о финансировании, должен быть поставлен и не менее важный вопрос – о методологии. В связи с этим возникает весьма важная задача разработки и внедрения новых методологических основ обучения.

Здесь следует заметить, что сто с лишним лет назад именно так ставилась задача развития высшей инженерной школы в старой России. И опыт решения этой задачи, с учетом сегодняшних реалий и достижений, может и должен использоваться, тем более что его освоение не требует серьезных затрат. Этот опыт сохранен в старых технических журналах и книгах, он ждет своих исследователей, которыми должны стать преподаватели инженерных дисциплин.

В России издавалось несколько журналов: «Техническое и коммерческое образование», «Инженер», «Инженерный журнал», «Зодчий», «Неделя строителя», «Технический сборник и вестник машиностроения», «Всемирное техническое обозрение». Не все эти журналы целиком состояли из учебно-методических статей, но в каждом из них можно было найти материалы по высшему техническому образованию.

Тогда прекрасно понимали, что чужой опыт нельзя перенять без наработки своего, возникающего из собственных потребностей.

Как обеспечить постоянную заботу профессоров и препода-

вателей о совершенствовании учебного процесса? С этой целью в России активно использовались частные благотворительные фонды и созданные на их средства технические общества при инженерных вузах. Профессор, получивший «адресную» поддержку такого фонда, мог работать самостоятельно и инициативно. Ему не мешали ни организационная неразбериха, ни отсутствие необходимых средств в самом вузе, ни «моральный климат в коллективе». Он занимался только тем, чем и должен. Так, например, работа профессора Н.Е. Жуковского решительно поддерживалась фондом общества имени Х.С. Леденцова. На средства благотворительных фондов создавались лаборатории и испытательные стенды; решались многие задачи; писались книги, учебники.

В наше время число инженерных вузов возросло, при этом, к сожалению, количество периодических изданий, освещающих жизнь высшей технической школы, сократилось. Проблемам высшего технического образования посвящаются от случая к случаю интервью в газетах и журналах с ректорами отдельных вузов, известными академиками и профессорами. В этих беседах рассматриваются интересные модели учебного процесса, высказываются разумные идеи; но настоящей дискуссии по методологии обучения у нас не ведется. В результате преподаватели технических вузов уже многие десятилетия лишены возможности обмениваться опытом своей работы. При этом у них не развивается вкус к обобщению, к методологической работе, то есть к решению соответствующих задач по психологии обучения и творчества, по научной истории техники и фундаментализации технической науки.

Между тем, в Европе, Америке, Японии существует целый мир технической педагогики, накоплен обширный методический опыт, отражаемый в нескольких десятках периодических изданий. Однако этот мир практически закрыт для



нашего отечественного преподавателя, что объясняется, с одной стороны, отсутствием системы информационного обеспечения втузов такой литературой, с другой – отсутствием интереса к проблемам технической методологии у руководителей кафедр, ученых советов факультетов и институтов.

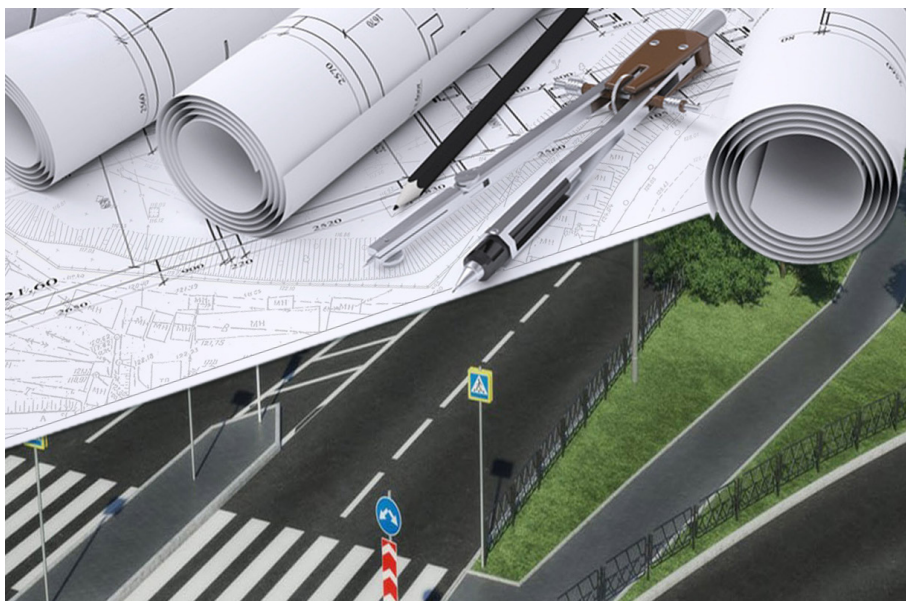
Повсеместно говорится и пишется о росте количества и качества знаний. Но если отсутствует адекватная этому росту методология передачи знаний, то обучения не произойдет: знания в этом случае пройдут мимо сознания обучаемого.

Многочисленная армия инженеров как определенная социальная среда лишена своего профессионального мировоззрения. Самые активные работники технологически развивающегося общества поставлены самим этим обществом в тень социальной и культурной жизни. Инженеры не допускаются к формированию государственной идеологии и политики. И хотя в любом нашем старом или новом правительстве были и есть лица с инженерными дипломами, техническая политика проводится некачественно и негуманно – по принципу «на наш век хватит». Это показатель того, что инжене-

ров не готовят к пониманию своей роли в современном обществе.

Для инженера история не есть «история борьбы классов», а есть история осуществленных и неосуществленных проектов технических систем, конструкций и технологий. Образцы старой техники, предметы технического фольклора (народное изобретательство и конструирование) должны быть в центре внимания истории техники как науки. Для этого технические университеты и инженерные академии могли бы организовать издание альбомов проектно-конструкторских разработок отечественных и иностранных инженеров и техников, способствовать созданию технических музеев в вузах.

На пути к возрождению отечественной высшей инженерной школы важно решить вопрос о преподавательских кадрах. В наших вузах остается все меньше преподавателей так называемой «старой школы». Попытки «пропустить» молодых преподавателей через факультеты повышения квалификации ни к чему хорошему не приводят, поскольку здесь передают почерпнутую из книг информацию и учат вопросам методики преподавания те, кто сам не создал ни одной инженерной конструкции (и не представляет себе, как



это делать). Все в духе известной формулы: не можешь делать – учи, как надо делать, а не можешь учить – учи, как надо учить.

Поэтому имеет смысл провести структурную перестройку системы высшего инженерного образования с передачей всех прав по организации учебного процесса непосредственно выпускающим кафедрам, руководимым профессорами, желающими заниматься методологическими вопросами. Но при этом надо учитывать, что преподаватель может совершенствовать процесс передачи квалифицированных научных знаний и быть заинтересованным в росте их объемов только тогда, когда он сам избавлен от необходимости добывать себе средства на жизнь. Контроль со стороны чиновничьего аппарата, интенсивно насаждаемый в тщетной надежде обеспечить «качество учебного процесса», необходимо заменить более мощным средством проверки на недобросовестность – самоконтролем. **Повышение престижа профессоров (и не только в стенах вуза, но и в обществе в целом) – необходимое условие возрождения высшей инженерной школы.**

Каким должен быть инженер ближайшего будущего, какие требования к нему нужно предъявлять в связи с быстрым и значительным усложнением технологий и техники, социально-экономиче-

скими изменениями в отдельных странах и мировой экономической и политической системе? Инженер как создатель новой сложной техники не может быть узким специалистом, его деятельность должна носить междисциплинарный характер. Инженер XXI века обязан в совершенстве владеть информационными технологиями, глубоко понимать экологические проблемы, причем не только с точки зрения уже нанесенного ущерба окружающей среде, но и с позиции прогнозирования последствий деятельности инженерского сообщества.

Как радикальным образом изменить саму систему инженерного образования с тем, чтобы учесть междисциплинарную природу инженерной деятельности, ее нарастающую сложность и ответственность перед цивилизацией? Каким должен быть профессорско-преподавательский состав – главный ресурс образовательной системы? Попробуем определить с ответами на эти вопросы.

Инженерное образование должно быть непрерывным, то есть продолжаться в течение всей профессиональной деятельности, – и именно профессорско-преподавательский состав в первую очередь обязан руководствоваться этим принципом. Во многих странах ведутся поиски новой системы, стимулирующей повышение квалификации препода-

вателей, развитие их эрудиции, расширение сферы компетентности. Преподаватель должен сам обладать теми качествами, которые он хочет привить своим студентам. Как оценивать и управлять качеством инженерного образования?

Главный критерий при оценке качества – удовлетворение нужд потребителей в конечном продукте и оказываемых услугах. Однако это не означает, что оценка качества должна происходить лишь на конечном этапе образовательного процесса. Она должна проводиться непрерывно и всесторонне, с учетом уровня знаний, умений и навыков студентов и выпускников. На качество инженерного образования как системы оказывают сильное влияние не только внешние, но и внутренние факторы. Это и престиж инженерной профессии, и отношение молодежи к инженерной карьере, и уровень работы средней школы, и уровень деятельности самого вуза во всех направлениях, и, конечно же, качество преподавания.

В условиях рыночной экономики к системе инженерного образования, его управлению может быть применен подход, ориентированный на нужды тех, кого обслуживает система образования. Это следует сделать по причине практического отсутствия у нас развитой методологии инженерного образования. А точнее, подготовка инженеров-конструкторов проводится в нашей стране последнее время по методологии, суть которой можно назвать так: подготовка по шаблону. В условиях авторитарной государственной системы это привело к созданию в вузах культа изучаемых образцов отечественной техники и так называемых типовых проектов или типовых решений. В процессе обучения насаждается мысль о том, что в наших типовых решениях все правильно, а неправильное не изучается. Некритическое изучение типовых решений, принимаемых в качестве прототипов для курсового и дипломного проектирования, привело к тривиаль-

ному натаскиванию студентов на определенные решения, применяемые ими как шаблоны. Студенты перечерчивают типовые решения, выполняют типовые расчеты и потом объясняют работоспособность проекта, будто это их собственное детище, рожденное в муках изучения и понимания нового.

В последующем молодой специалист, сталкиваясь в своей практической деятельности один на один с новыми задачами и требованиями, поступает так же, как и в студенческие годы: старается списать, подсмотреть, перенять. «Прототипное» мышление приводит, в свою очередь, к отсутствию смелого творческого начала. Наша высшая техническая школа, к сожалению, обеспечивает постоянную подпитку тотального стереотипа мышления специалистов всех уровней, а с ними и всего общества.

Мало того, вследствие государственной политики умолчания, **в технических вузах почти не изучаются аварии и разрушения инженерных конструкций и сооружений**, в то время как в стране происходит до 500 крупных аварий в год. Однако до сих пор и аварии, и разрушения рассматриваются и воспринимаются как досадные нетипичные явления. **На самом же деле разрушение – это фундаментальное свойство конструкции, а авария – это нормальное явление жизненного цикла инженерной системы.**

При изучении необходимо рассматривать процесс создания инженерной конструкции начиная от идеи ее зарождения (согласование технического задания) и заканчивая возможными характерными видами разрушения. Следовательно, процесс познания состоится, если предмет изучения будет развернут в процессе становления сооружения, его конструктивных элементов.

В обеспечении этих процессов и заключается, с нашей точки зрения, одно из важнейших направлений работы выпускающих кафедр.

Затронутые в этой статье темы сводятся к одному злободневному вопросу: **какой должна быть современная выпускающая кафедра** (не с точки зрения администрации, делящей штаты по определенному, чаще неудачному, принципу, а с точки зрения получения нужного результата для потребителей). В качестве потребителей выступают и студенты, которые обучаются на кафедре, и преподаватели, работающие на ней, а также предприятия, которые пользуются «продукцией кафедры» – ее выпускниками.

Представляется, что решение этого вопроса и есть становой хребет всей политики университета, итоговая задача которого – это не коммерциализация всей его деятельности, а обеспечение потребностей предприятий, граждан и всего общества в квалифицированных специалистах.

Остановимся на вопросе подготовки и повышения квалификации специалистов транспортного строительства, с учетом действия ФЗ-184 «О техническом регулировании» и его изменений. С конца 1950-х и начала 1960-х годов в нашей стране в области транспортного строительства был взят курс на применение типового строительства. Практически все мостовые сооружения, кроме внеклассных мостов, возводились по типовым проектам. В результате целые поколения заказчиков, проектировщиков и строителей были воспитаны на принципах привязки типовых решений к местным условиям, а у всех инженерных служб творческое начало было сведено к минимуму. Причем основным в деятельности инженерных служб стало строгое соблюдение нормативных документов, где было прописано, что и как нужно делать. При этом типовые проекты не пересматривались десятилетиями, и новые достижения науки в области транспортного строительства либо не внедрялись в практику, либо внедрялись с большим трудом, а на момент внедрения устаревали морально.

Федеральный закон «О техническом регулировании» (№ 184-ФЗ) и выпускаемые на его основе технические регламенты в определенной мере имеют революционный характер.

И хотя действие этого закона не распространяется на государственные образовательные стандарты обучения, он требует нового подхода к принципам подготовки и повышения квалификации специалистов, прежде всего потому, что одним из принципов технического регулирования является соответствие принимаемых технических решений уровню научно-технического развития соответствующей отрасли. Это должно направлять деятельность служб заказчиков, проектных, строительных и эксплуатационных организаций на непрерывное изучение всей постоянно изменяющейся информации о новых конструктивных решениях, материалах и технологиях, то есть на постоянный патентный поиск.

Сложность внедрения положений закона «О техническом регулировании» и технических регламентов состоит в том, что, хотя он и не запрещает использовать типовые проекты и решения в практике транспортного строительства, на деле их применение практически невозможно, поскольку они все устарели и уже не соответствуют современному уровню научно-технического развития.

Поэтому заказчику необходимо перенацелиться на проектные работы, причем службы заказчика должны разрабатывать технические задания с учетом требований закона «О техническом регулировании» (применение технических решений, соответствующих современному уровню научно-технического развития), для чего необходимо изучить новейшие достижения (в том числе проведя патентный поиск) и в заданиях на проектирование ставить эти задачи.

К сожалению, пока этого не происходит и заказчик по-прежнему

все внимание сосредотачивает на работе подрядных строительных организаций, совершенно не уделяя внимания проектной, научной деятельности и подготовке инженерных кадров нужной квалификации. Что же нужно сделать для того, чтобы сдвинуть дело с мертвой точки, и что практически можем сделать мы?

Как известно, многие чиновники работают на показатели. Назрела необходимость поменять показатели оценки работы чиновников в сфере транспортного строительства. А поскольку чиновник выполняет роль заказчика и органа государственного управления отраслью, то оценка его деятельности должна содержать следующие показатели:

- соответствие продукции отрасли транспортного строительства современному уровню научно-технического развития;
- эффективность использования капитальных вложений (также способствует внедрению новейших достижений науки, поскольку новые материалы, технологии и конструкции с экономической точки зрения более эффективны);
- обеспечение безопасности продукции отрасли.

Органы государственного управления отрасли транспортного строительства, имея такие показатели работы, вынуждены будут повернуться лицом и к науке, и к проблеме подготовки кадров.

На наш взгляд, заключения о соответствии продукции отрасли означенным требованиям должны выдавать вузы, имеющие соответствующие кафедры. При этом можно территориально и тематически распределить зоны влияния. Такой подход заставит повысить свой квалификационный уровень и преподавателей вузов, и студентов, привлеченных к такой работе. Эти же кафедры могут составлять квалифицированные задания на проектирование, поскольку эти задания станут не формальной бумагой с перечислением норм, как сейчас, а, в свете положений закона «О

техническом регулировании», будут содержать в себе творчески увязанные с реалиями местности самые передовые достижения науки. Этот процесс, в связи с развитием науки и техники, станет непрерывным, и задания не будут делаться под копирку. Это, в свою очередь, позволит:

- довести уровень проектов и проектных организаций до современных требований, сделать их конкурентоспособными не только на внутреннем рынке;
- подтянуть состояние подрядных организаций в сфере транспортного строительства до современных требований;
- повысить уровень преподавания технических профильных дисциплин с включением в них анализа современных научно-технических достижений;
- готовить и выпускать специалистов, востребованных современным рынком труда.

По нашему мнению, причина явного отставания отрасли транспортного строительства от современного уровня научно-технического развития – в том, что она на сегодняшний день находится вне зоны действия рыночных законов. Покупатель (потребитель) продукции отрасли, каковым является водитель, не только не может влиять на «продавца», но и даже не знает, кто им является.

Смена показателей деятельности чиновников должна стать только первым шагом в деле внедрения рыночных отношений в отрасль транспортного строительства, конечной целью должна стать прямая оценка водителями транспортных средств деятельности чиновников.

Со стороны властей есть понимание, что отсутствие технических регламентов может привести к коллапсу во всем народном хозяйстве. Однако при этом не учитывается то, что наличие технических регламентов – это лишь малый шаг в деле перестройки работы по новым правилам.

Ведь наряду с форсированием деятельности по разработке и

утверждению техрегламентов необходимо срочно форсировать вопросы как перестройки работы всех звеньев, участвующих в процессах производства, транспортировки, реализации и утилизации производимой продукции, так и (в первую очередь) вопросы подготовки и переподготовки кадров.

Учебные заведения должны откорректировать программы подготовки кадров в свете закона «О техническом регулировании» и технических регламентов. Нужно менять психологию и преподавателей, и студентов, готовить будущих специалистов к творческой работе, а не отсылать их к нормативным документам, часть которых имеет рекомендательный характер, а решения, заложенные в них, отражают уровень научно-технического развития 30–40-летней давности. Студентов важно нацеливать не только на патентный поиск и использование новых достижений инженерной мысли, но и на активное участие в изобретательской деятельности.

Наилучших результатов добьется тот, кто сможет найти (в условиях постоянно развивающейся экономики) свои собственные решения проблем, добившись экономической эффективности, технологической простоты, применения новых (своих) конструктивных решений, материалов, подходов по обеспечению всех видов безопасности. Важно обучать студентов принципам изобретательства, творческому подходу к имеющимся наработкам.

Делать это нужно немедленно, ведь уже сегодняшние выпускники должны быть готовы к работе и выстраиванию отношений в современных реалиях, поскольку специалистам, привыкшим работать по-старому, перестраиваться станет трудно, тем более что переподготовкой специалистов применительно к новым условиям пока еще мало кто занимается.

Переподготовка и в психологическом, и в инженерном плане – весьма непростое дело. Под-

готовку же инженерных кадров в области транспортного строительства, отвечающих современным требованиям, можно проводить, только учитывая объективно существующие реалии, а для этого работа профильных кафедр должна вестись в постоянном контакте со специалистами служб заказчиков, Главгосэкспертизы, ведущих проектных и подрядных организаций.

Хорошие результаты дают совместные выезды на объекты строительства, совместные совещания и обсуждение определенных вопросов с проектировщиками, строителями, научными работниками и особенно службами заказчиков, которые должны представлять интересы пользователей дорог, службами эксплуатации, интересы которых ближе всего к интересам потребителей, поскольку они

сами представляют собой определенную группу потребителей. Представляется целесообразным работу по подготовке кадров вести в тесном контакте и с заинтересованными организациями (проектировщиками, строителями, заказчиками), учитывая их мнение как потребителей продукции высшей инженерной школы.

Есть и еще одна проблема современного инженерного обучения. Так, на сегодняшний день, кроме инженерной, введена болонская двухуровневая система подготовки – бакалавриат и магистратура. Несмотря на то что существуют и академические, и прикладные бакалавриат и магистратура, магистратура – это больше подготовка научных работников, а не инженеров.

Кроме того, в штатных расписаниях современных инженер-

ных предприятий не найти такой должности как бакалавр или магистр, а вот должностей инженеров много. И анализ учебных планов подготовки магистров показал, что их практически не учат инженерному делу. Поэтому одной из целей подготовки магистрантов должно стать обучение хотя бы основам инженерной специализации, показав тем самым, чем работа инженера отличается от работы ученого.

И.Г. Овчинников,

д-р техн. наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ,
академик МАН ВШ
и Академии транспорта РФ,

И.И. Овчинников,

канд. техн. наук, доцент,
член Российского общества
неразрушающего контроля
и технической диагностики,
советник Академии транспорта РФ