

УДК 378

**Е.С. Дударь**

Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет

## **СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ В УНИВЕРСИТЕТАХ ГЕРМАНИИ И РОССИИ**

Приведен сравнительный анализ систем высшего технического образования в Германии и России на примере подготовки инженеров-строителей. Немецкая и российская модели инженерного образования имеют много общего как в содержании, так и в организации обучения. Интеграция европейской системы образования ведет к расширению спектра образовательных услуг, позволяя студенту сделать обоснованный выбор будущей специальности.

**Ключевые слова:** высшее образование, специализация, система обучения, инженер-строитель, образовательная программа.

Взаимообусловленные процессы развития экономики – с одной стороны и появление новых научных знаний – с другой определяют создание новых направлений, профилей, магистерских образовательных программ подготовки инженеров-строителей. В этой связи специализацию можно рассматривать как своеобразный социально-экономический заказ общества на подготовку специалистов высокой квалификации, обусловленный особенностями и направлением развития экономики и народного хозяйства в целом. Целенаправленная подготовка специалистов, способных адаптироваться к конкретным условиям практической деятельности, профессионально мобильных и конкурентоспособных на рынке труда, требует как введения новых учебных дисциплин, так и содержательного обновления уже существующих.

Объективные трудности проблемы организации и проектирования основных образовательных программ подготовки технических специалистов в высшей школе обуславливают потребность изучения имеющегося в европейском образовании опыта перехода к двухуровневой системе обучения. До подписания Болонского соглашения во многих странах имела сложившаяся система подготовки инженеров-строителей, которая совершенствовалась в течение столетий. Имеющая глубокие исторические корни, немецкая система технического образования всегда являлась общепризнанным эталоном подготовки дипломированных специа-

листов. В Германии и России существовал идентичный подход к созданию технической документации (чертежей, ведомостей, спецификаций и т.п.), применялись практически одинаковые методы кинематических, прочностных и тепловых расчетов, а вся система высшего образования в строительстве базировалась на подготовке дипломированных инженеров по определенным специальностям строительного дела.

В соответствии с требованиями Болонского соглашения в германских вузах были реформированы курсы обучения, создана ступенчатая система образования, позволяющая проводить международные сравнения и дающая право закончить обучение со степенью бакалавра или магистра. Для адаптации к двухуровневой системе обучения потребовался переходный период, который в Германии к настоящему времени уже завершился [1].

Профессиональную подготовку инженеров-строителей на территории Германии осуществляют около 20 технических университетов (ТУ) и около 40 высших технических школ (FH). Университеты, являясь по своей сути научным академическим учреждением, дают более широкий объем знаний будущим строителям и готовят их к выполнению самостоятельных научных исследований. В высших технических школах основной акцент делается на получение практических навыков, связанных с будущей специальностью студента. Таким образом, изначально решается одна из актуальных проблем инженерного образования, связанная с противоречием между фундаментальным и прикладным направлением подготовки технических специалистов. Дипломы инженеров-строителей, полученные в техническом университете и в высшей технической школе, признаются эквивалентными.

Следует сказать, что установленные Конституцией страны полномочия в области высшего образования разграничены между федерацией и ее землями. Федеральное правительство посредством типового Закона о высшей школе (Hochschulrahmengesetz – HRG) регламентирует лишь общие принципы в области высшего образования [1]. Данный документ в отличие от российского образовательного стандарта носит общий характер и дает значительные права университетам в выборе учебных программ и составлении учебных планов.

Ответственность за текущее функционирование государственных вузов лежит почти исключительно на правительстве земель, в каждой из которых имеется свой закон о высшей школе (Hochschulgesetz). Вопросы обучения и подготовки специалистов в Германии каждая

земля решает самостоятельно, подготовка квалифицированных инженеров определяется законом той федеральной земли, где территориально находится университет.

Для поступления в университет, как правило, не нужно сдавать вступительные экзамены, однако требуется прохождение двух-, трехмесячной предварительной практики на предприятии<sup>1</sup>. Кроме того, вузом может регулироваться количество поступающих студентов. Программа обучения инженеров-строителей на степень бакалавра состоит из 30–35 образовательных модулей<sup>2</sup> и делится на два условных периода: начальный, посвященный изучению основ специальности, и основной, направленный на изучение одного или нескольких направлений специализации<sup>3</sup>.

На начальном периоде обучения (3–4 семестра) студент получает базовые знания по выбранной им специальности, вырабатывает навыки научно-исследовательской работы и практического применения полученных знаний. Начальный период включает в себя обязательные общетехнические модули [2]. К данному этапу обучения относится, например, изучение математики, физики, геодезии, конструктивной геометрии, технической механики, гидромеханики, основ планирования и конструирования, строительного материаловедения, прикладной статистики и информатики. Учебные программы некоторых университетов и высших технических школ предполагают также выбор одного или нескольких модулей из других нетехнических направлений обучения (например, экономики, философии и т.п.).

Основной период обучения длится 2–3 семестра. На этом этапе студент занимается более углубленным изучением выбранной специальности, проводит самостоятельные исследования и выбирает одно или несколько направлений специализации. В числе предлагаемых университетами специализаций [2]: конструктивный строительный

---

<sup>1</sup> В качестве предварительной практики (Vorpraktikum) немецким вузом признаются только виды деятельности, связанные с обслуживанием строительных площадок, процессами строительства и обработки строительных материалов.

<sup>2</sup> Образовательная программа университета (высшей технической школы) включает в общей сложности в среднем около 40–50 модулей. Приблизительно 50–70 % модулей подлежат обязательному изучению (Pflichtmodule), остальные модули предлагаются к обязательному либо свободному выбору (Wahlpflichtmodule, Wahlmodule).

<sup>3</sup> Официальное деление на два периода обучения (Grundstudium und Fachstudium/Hauptstudium) сохранилось в некоторых вузах Германии после перехода на новую систему образования «Бакалавр–Магистр» до настоящего времени.

инжиниринг, гидротехника, строительное производство и геотехника, транспорт и объемное планирование, конструктивный менеджмент и инфраструктурные системы, материаловедение и прикладная механика и т.д. Кроме того, студент имеет право выбирать модули из других направлений, иногда даже из списка модулей других университетов. Основной период обучения завершается написанием научной работы на соискание академической степени.

Программа обучения инженеров-строителей на степень магистра не имеет условного разделения на начальный и основной периоды и состоит из 15–25 образовательных модулей<sup>4</sup>. Степень магистра предполагает дальнейшее более глубокое и детальное изучение выбранной студентом специализации<sup>5</sup>. В вузах Германии в рамках магистерского обучения инженера-строителя [3] предлагаются следующие специализации: материаловедение, системы строительного производства и менеджмент строительных процессов, конструктивное высотное строительство, конструктивный строительный инжиниринг, конструктивное гидротехническое строительство, строительство туннелей и геотехника, транспортное дело, водоснабжение и канализация и т.д.

Анализ немецкой системы обучения показывает, что студенты имеют хорошие возможности в выборе своей будущей специальности, так как делают его на старших курсах перед подготовкой бакалаврской работы. При этом, в отличие от российской системы образования, студенты не привязаны к конкретным студенческим группам и могут свободно сдавать те или иные предметы в учебном семестре. Более того, при поступлении в некоторые немецкие вузы предлагается пройти тестирование, определяющее правильность выбора специальности.

Обучение не лимитировано по времени, его продолжительность варьируется в зависимости от типа вуза и академической степени. Согласно рамочному Закону о Высшей школе «стандартный период обучения» (Regelstudienzeit), в течение которого можно пройти полный

---

<sup>4</sup> В рамках образовательной программы на степень магистра немецким вузом разрабатывается в общей сложности в среднем порядка 35–50 модулей, примерно 10 % которых являются обязательными для изучения (Pflichtmodule), остальные модули являются выборными (Wahlpflichtmodule, Wahlmodule).

<sup>5</sup> В ФРГ существует два вида магистра: магистр «последовательный» (konsekutiv), строящийся на базе бакалавра и составляющий вместе с получением степени бакалавра 10 семестров обучения, и магистр, «направленный на повышение квалификации» (weiterbildend), не зависящий от степени бакалавра и предполагающий наличие опыта профессиональной деятельности.

учебный курс и получить степень бакалавра, рассчитан на 6 (в основном характерно для университетов) или 7 (для высших технических школ) семестров<sup>6</sup>. Для получения степени магистра стандартный период обучения рассчитан на 2–4 семестра. Учеба в университете связана с научно-исследовательской деятельностью, поэтому нередки случаи, когда студенты превышают сроки стандартного периода обучения.

Образовательная программа инженеров-строителей, как бакалавров, так и магистров, предполагает обучение либо полностью, либо частично на английском языке. Итоговая экзаменационная работа может также быть представлена на английском языке. Кроме того, вузы Германии широко практикуют одно- либо несколько-семестровое пребывание студентов за границей с целью изучения теоретических курсов либо приобретения практического опыта на международном уровне.

Таким образом, одним из основных принципов в немецкой системе высшего образования является оптимальное сочетание общих, групповых и индивидуальных форм организации учебного процесса в вузе, рациональное применение современных методов и средств обучения на различных этапах подготовки с целью как обеспечения конкурентоспособности будущего специалиста, так и развития его личностных качеств. Согласно немецкой системе образования студенту предоставляется возможность самостоятельного выбора схемы, продолжительности, языка обучения на основе достижения необходимого конечного результата.

Можно отметить много общего в российской и немецкой системе подготовки инженеров-строителей. Например, распределение предметов по учебным семестрам, выделение учебных модулей в процессе обучения, наличие блока общеобразовательных дисциплин, контроль знаний на определенных этапах, прохождение практики, подготовка квалификационной работы. Однако существуют и различия. Российская система образования изначально ставит обучающегося в жесткие рамки учебного процесса, когда выбор будущей специальности осуществляется в самом начале обучения, отсутствует возможность выбора изучаемых дисциплин, студент «привязан» к конкретной группе обучающихся. Имеются различия в наполняемости учебных планов предметами. Так, российская система образования дает будущему инженеру-строителю широкие естественно-научные и гуманитарные

---

<sup>6</sup> Встречаются курсы обучения продолжительностью 8 и более семестров при отличных от очной формах обучения (заочной, дуальной).

знания на начальном этапе обучения, тогда как немецкая система изначально ставит задачу – дать глубокие знания по техническим и специальным дисциплинам.

Несмотря на развитую сеть системы образовательных учреждений по подготовке инженеров-строителей, в обеих странах ощущается нехватка квалифицированных кадров. Популярность технических специальностей снижается, молодых специалистов не хватает, в то время как опытные техники и инженеры уходят на пенсию. Многих отпугивает то, что инженер должен иметь знания по таким «сложным» дисциплинам, как математика, физика, сопромат, теоретическая механика, а также нести ответственность за принятые технические решения. Даже начав обучение техническим специальностям, каждый четвертый студент в Германии не получает свой диплом [1].

Существующие предложения некоторых предприятий реформировать теоретические курсы и снизить требования к студентам вызывают резкие возражения со стороны строительного бизнес-сообщества. Главный союз немецкой строительной индустрии (HVDB) учредил специальный Союз компаний по аккредитации строительного образования с целью выявления тех германских вузов, которые предоставляют наиболее качественное образование. При этом ассоциация больше всего ценит не просто «узких» специалистов, а инженеров с фундаментальной подготовкой, способных к решению разнообразных задач в строительной области. Предъявляя высокие требования к подготовке инженерных кадров, в союзе строительной индустрии отмечают, что дело не в новых подходах к образованию, а в его содержании.

По данным XVIII Международного строительного форума «Интерстройэкспо» (20 апреля 2012 г., С.-Петербург) [4], именно несоответствие содержания вузовского образования современным и прогнозируемым тенденциям развития науки (техники) и производства (технологий) является одной из основных проблем подготовки профессиональных кадров в России. Более 40 % нарушений в строительстве происходит из-за низкого уровня квалификации инженеров-строителей. Проблемы в образовании приводят к тому, что выпускники инженерных вузов не готовы к выполнению функций, которые традиционно относятся к сфере профессиональных компетенций инженера.

Поскольку глубокая модернизация образования в настоящих условиях вряд ли возможна, необходимо постепенное реформирование структуры типовых планов инженерной подготовки. При значи-

тельном сокращении аудиторной нагрузки особую актуальность приобретают разнообразные формы интенсификации учебного процесса, создание новых (в контексте интеграции CAD/CAM/CAE/CE-систем) межкафедральных и междисциплинарных курсов, применение лично-ориентированного и модульного подходов к обучению [5], использование инновационных образовательных технологий, направленных на повышение познавательной активности студентов. Требуются значительные усилия и добрая воля всего педагогического сообщества, чтобы при реформировании высшего образования создать современную систему подготовки специалистов и сохранить то лучшее, что было сделано предшествующими поколениями.

### **Библиографический список**

1. Толстоног В. Проблемы высшей школы и совершенствование высшего образования в стране [Электронный ресурс]. – URL: <http://ru.exrus.eu>.
2. Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 29.10.2012.
3. Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen an der Fakultät VI – Planen Bauen Umwelt – der Technischen Universität Berlin vom 17 Dezember 2008.
4. Вопросы подготовки профессиональных кадров обсудили в Петербурге // Вестник строительного комплекса. – 2012. – № 81 [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vestnik.info/archive/46/article1043.html>.
5. Столбова И.Д., Дударь Е.С. Компетентностный формат обучения как инновационное качество образовательного процесса // Университетское управление: практика и анализ. – Екатеринбург, 2012. – № 1. – С. 75–79.

### **References**

1. Tolstonog V. Problemy vysshei shkoly i sovershenstvovanie obrazovaniya v strane [Higher school problems and improvement of the higher education in the country], available at: <http://ru.exrus.eu>.
2. Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 29.10.2012.
3. Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Bauingenieurwesen an der Fakultät VI – Planen Bauen Umwelt – der Technischen Universität Berlin vom 17. Dezember 2008.

4. Voprosy podgotovki professionalnykh kadrov obsudili v Peterburge [Questions of professional personnel preparation discussed in Petersburg]. *Messenger of a construction complex*, no. 81, 2012, available at: <http://www.vestnik.info/archive/46/article1043.html>.

5. Stolbova I.D., Dudar E.S. Kompetentnostnyi format obucheniya kak innovatsionnoe kachestvo obrazovatel'nogo protsessa [The Competence Education Format as an Innovation Quality of an Educational Process]. *University management: practice and analysis*. Ekaterinburg, 2012, no. 1, pp. 75–79.

**E.S. Dudar**

## **SPECIALIZATION WHEN TRAINING CONSTRUCTION ENGINEERS AT UNIVERSITIES OF GERMANY AND RUSSIA**

The comparative analysis of the higher vocational education in Germany and Russia on the example of construction engineers' preparation is considered. The German and Russian models of engineering education have much in common both in the contents, and in the training organization. Integration of the European education system leads to expansion of educational services, allowing the student to make a reasonable choice of future specialty.

**Keywords:** higher education, specialization, training system, construction engineer, educational program.

### **Сведения об авторах**

**Дударь Елена Сергеевна** (Пермь, Россия) – кандидат технических наук, доцент кафедры «Дизайн, графика и начертательная геометрия» ФГБОУ ВПО ПНИПУ (e-mail: elendudar@yandex.ru).

### **About the authors**

**Dudar Elena Sergeevna** (Perm, Russia) – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Department of Design, graphics and perspective geometry, Perm National Research Polytechnic University (e-mail: elendudar@yandex.ru).

Получено 17.12.2013