Шаламова Е.А. Эволюция концепции инженерно-строительного образования в России в контексте международного исторического опыта // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2016. – Т. 7, № 3. – С. 66–77. DOI: 10.15593/2224-9826/2016.3.07

Shalamova E.A. The evolution of the concept of engineering education in Russia in the context of international historical experience. *PNRPU Bulletin. Construction and Architecture*. 2016. Vol. 7, no. 3. Pp. 66-77. DOI: 10.15593/2224-9826/2016.3.07

**ВЕСТНИК ПНИПУ.
СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА**
Т. 7, № 3, 2016
**PNRPU BULLETIN.
CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE**
<http://vestnik.pstu.ru/arhit/about/inf/>

DOI: 10.15593/2224-9826/2016.3.07

УДК 69.007

ЭВОЛЮЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ В КОНТЕКСТЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ИСТОРИЧЕСКОГО ОПЫТА

Е.А. Шаламова

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия

О СТАТЬЕ

Получена: 03 июня 2016

Принята: 17 июня 2016

Опубликована: 30 сентября 2016

Ключевые слова:

инженер-строитель, история, образование, строительство, опыт, компетенция, квалификация

АННОТАЦИЯ

Прослеживается становление инженерно-строительного образования в России. Рассматривается вопрос возникновения термина «инженер», проводится анализ развития профессии строителя в России и Европе, выявляется влияние античных канонов в системе обучения мастеров строительного дела. Выстраивается хронологическая цепочка открытия ключевых русских и зарубежных специализированных высших учебных заведений, занимавшихся подготовкой инженеров-строителей. Подробно рассматривается система образования, которая формировала основы профессиональных компетенций. Анализируется сфера деятельности инженера-строителя в России в середине XIX – начале XX вв. На основе исследованного материала делается вывод об особенностях подготовки в русских инженерных школах на данном историческом этапе. Приводятся подробные сведения о системе образования по строительным специальностям в эпоху СССР, где наряду с большими достижениями в массовой подготовке необходимого для строительной отрасли народного хозяйства числа инженерных кадров и хорошим качеством их научно-технической подготовки уделялось меньше внимания общей эрудиции и знанию иностранных языков, в отличие от инженеров дореволюционной России. Автор приходит к заключению, что за время своего существования система инженерно-строительного образования в России претерпела целый ряд реформ, итогом которых стало сложившееся на сегодняшний момент отношение к инженеру-строителю как к техническому специалисту, выполняющему узкую функцию в строительной сфере. На практике же в новых российских экономических условиях, особенно в малых строительных компаниях, преобладающих по числу над крупными предприятиями, инженер-строитель оказывается одновременно и исследователем, и организатором работы команды других специалистов, и руководителем самых разных по масштабам и целям проектов. Однако современные российские вузы, как правило, уже не готовят к этому. В качестве возможного решения обозначенной проблемы автор предлагает обратиться к западному опыту и попытаться изменить сложившуюся тенденцию в системе высшего инженерно-строительного образования, используя проверенные практикой модели Финляндии и Германии, что позволило бы достичь глубокой кооперации современной российской вузовской системы образования с производственной строительной сферой, необходимой для решения задач развития всей строительной отрасли России.

© ПНИПУ

© Шаламова Елена Андреевна – старший преподаватель, e-mail: ponamassf@yandex.ru.

Elena A. Shalamova – Senior Lecturer, e-mail: ponamassf@yandex.ru.

THE EVOLUTION OF THE CONCEPT OF ENGINEERING EDUCATION IN RUSSIA IN THE CONTEXT OF INTERNATIONAL HISTORICAL EXPERIENCE

E.A. Shalamova

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation

ARTICLE INFO

Received: 03 June 2016

Accepted: 17 June 2016

Published: 30 September 2016

Keywords:

civil engineer, history, education,
construction, experience,
competence, qualification

ABSTRACT

In this article the author traces the emergence of engineering education in Russia, referring to the international historical experience. Discusses the origin of the term “engineer”, analyzes the development of the profession of the Builder in Russia and Europe; influence of the ancient canons in the system of training craftsmen and construction business. The author sketches the chronological sequence of the opening of the key Russian and foreign specialized institutions of higher education involved in the preparation of engineer-builders. The article details the education system, which formed the basis of professional competence, analyses the scope of activities of the civil engineer in Russia in the mid XIX – early XX centuries. On the basis of the examined material, the author makes a conclusion about the peculiarities of training in Russian engineering schools on the basis of historical stages. The article provides details about the education system in construction in the Soviet era, where, along with great achievements in mass training required for construction industry of the national economy in the number of engineering personnel and good quality scientific and technical training, has received less attention General knowledge and knowledge of foreign languages, in contrast to the engineers of pre-revolutionary Russia. Continuing his analysis, the author comes to the conclusion that during its existence, the system of engineering education in Russia has undergone several reforms, which have resulted in the present-moment relationship to the engineer as technical specialist performing a specific, narrow function in the construction industry. In practice, in the new Russian economic conditions, particularly in the small construction companies that are dominant in number over large enterprises, a civil engineer is both a researcher and organizer of the work of a team of other professionals, and head of various scale and purpose of the projects. Modern Russian universities, as a rule, not prepared for this. However, as a possible solution of the given problem, the author proposes to apply to the Western experience and try to reverse this trend in higher engineering education, using practice-proven model from Finland and Germany that would achieve deep cooperation in modern Russian higher education system with the production of construction industry, it is necessary for the decision of problems of the breakthrough development of the entire construction industry in Russia.

© PNRPU

Истоки строительного образования в России относятся к периоду Древней Руси (раннее Средневековье, X в. н.э.). Обучение мастеров-строителей в те времена осуществлялось непосредственно на стройке. В летописях времен Ярослава Мудрого можно найти указание, что строительством, кроме войска, которому поручалось возведение укреплений, занимались особого звания люди: городники, мостники и порочные мастера. В обязанности городников входило сооружение городских стен, мостников – устройство различного рода переправ, порочных мастеров – устройство различного рода машин, необходимых для осады и полезных в полевых действиях. В Древней Руси строителей городов, укреплений, мостов и плотин, архитекторов, литейщиков пушек и колоколов называли также розмыслами. Розмысл обязан был решить стоящую перед ним инженерную задачу, опираясь на свой опыт и опыт предшественников, проявляя немалую изобретательность и фантазию. С принятием христианства в средневековую Русь стали проникать византийские традиции образования, в том числе и в строительном деле, которые, в свою очередь, являлись продолжением античной истории развития профессии инженера-строителя.

Византийский термин «архитектон», означавший главного строителя, которым называли зодчих в Византии, в раннехристианский период, вероятно, означал специалиста, который был обучен технической стороне дела, но уже не располагал такой академической или теоретической подготовкой, как древнегреческий строитель-механик. В отличие от зодчих классической древности, имевших образование в области свободных искусств, поздневизантийский зодчий имел только практическое обучение, которое получал, работая в мастерской.

В Европе в Средние века подготовка архитекторов стала вестись преимущественно в монастырях, а в городах ремесленники-строители получали образование в цеховых мастерских, где сохранялась преемственность профессий. Внутри мастерских цехом устанавливалась трехчленная иерархия: мастер, подмастерья, ученики. Подмастерье был высококвалифицированным платным работником, а ученик сам платил мастеру за обучение. Мастером можно было стать только после определенного времени обучения, странствий по другим городам Европы и успешной сдачи экзамена на звание мастера.

В уставе одного из цехов было сказано: «Никто не может стать мастером, иначе как имея честное свидетельство о рождении и учебе и если он может достоверно утверждать, что три года провел в других городах и странах, изучая специальность, и в годы своих странствий вел себя достойно и честно. Мастером же он может стать не раньше, чем проработав здесь четверть года у одного из мастеров, и на нашей очередной попойке, или кварталии, поставив рейхсталер, потребовать право мастера. После этого он должен еще полгода служить подмастерьем у одного из мастеров, чтобы было видно, всему ли он обучен и может ли работать как подобает мастеру. После этого он снова должен потребовать права мастера и при содействии и согласии господ цеховых за свой счет в доме ольдермана (старейшины цеха) или какого другого мастера сделать шедевр, как предусмотрено уставом» [1]. Такой переход из подмастерья в мастера был достаточно затруднительным, и со временем в Европе возник особый слой «вечных подмастерьев», а цеха замкнулись. В XIV–XV вв. цеховая система ремесленного строительного образования постепенно стала превращаться в тормоз прогресса.

Тем не менее Средние века подарили человечеству два новых архитектурных стиля: романский и готический, – а также множество известнейших и грандиозных по своей красоте и масштабу сооружений, в основном храмов, которые и по сей день составляют значительную долю сокровищницы мирового культурного наследия.

Эпоха Возрождения в Италии и соседних с ней странах Европы характеризуется поворотом к античному искусству, и здесь цеховая система ремесленного образования получила новое качественное развитие. В цеховых мастерских будущего зодчего отдавали для обучения определенному мастеру, под руководством которого он изучал архитектурное искусство, классические памятники, ордера, стройматериалы, овладевал способами обработки, знаниями в области математики и других наук. Многие выдающиеся архитекторы Возрождения (Браманте, Микеланджело, Донателло и др.) после ученичества у мастера совершенствовали свое образование, участвуя в раскопках и изучая античные памятники. Все итальянские мастера эпохи Возрождения старались придерживаться строительной техники, преподанной еще в трактате Витрувия.

Одним из первых итальянских зодчих эпохи Возрождения был Ф. Брунеллески (1377–1446), среди творений которого наибольшую известность получили купол собора Санта-Мария-дель-Фьоре и Палаццо Питти во Флоренции. Постройки Брунеллески ока-

зали большое влияние на развитие искусства эпохи Возрождения, которое было воспринято и творчески развито его учениками и соратниками. Своим ученикам и мастерам Брунеллески советовал широко использовать моделирование, к которому прибегали многие зодчие в разные времена истории и которое в известной степени компенсировало отсутствие еще неизвестных в то время методов аналитического расчета.

В эту эпоху начала развиваться специализация, и строители из техников с энциклопедическим образованием стали превращаться в специалистов одного строительного дела. Проявление этого процесса в строительном образовании прослеживается в трудах итальянских архитекторов Леона Баттиста Альберти (1404–1473) и Андреа ди Пьера ди Падава (1508–1580), по прозвищу Палладио, которые на основании изучения сооружений древности и использования сочинений Витрувия написали трактаты о строительном искусстве, резюмирующие как наследие прошлого, так и достижения новой эпохи.

Термин «инженер» появился сравнительно поздно (в XIII–XIV вв.) в Западной Европе (французское *ingenieur* от латинского *ingenium* – ум, изобретательность, врожденные способности) и в то время применялся исключительно к военным лицам, занимавшимся устройством фортификационных сооружений и военных машин. В Россию слово «инженер» пришло через французский и немецкий языки только в XVII в., когда начали формироваться первые инженерные школы и специализированные учебные программы для инженеров-строителей.

Понятие «гражданский инженер» появилось в XVI в. в Голландии применительно к строителям мостов и дорог [2]. Постепенно сфера деятельности гражданских инженеров расширилась. Усложнение технических задач, которые приходилось решать в ходе прогресса, привело к развитию специализированного инженерного образования. В XVII в. в Дании были созданы первые школы для подготовки инженеров-строителей. В XVIII в. этому примеру последовали в Великобритании, Франции, Германии и Австрии. В 1794 г. в Париже была открыта Политехническая школа. При организации этой школы были внедрены некоторые новые идеи [3]. В частности, в учебных программах отводилось много времени на изучение таких фундаментальных наук, как математика, механика, химия. Чтобы отобрать лучших молодых людей в качестве студентов, были введены конкурсные экзамены.

В России в 1724 г. по предписанию Петра I в Москве было создано несколько архитектурных команд, ученики которых изучали арифметику, черчение, рисование и получали практические навыки по архитектуре, ремонту и перестройке зданий. По мере совершенствования мастерства их производили в сержанты, что давало право проектировать и строить, из сержантов – в гезелей (производителей работ) [4].

В 1773 г. в Петербурге было учреждено Горное училище, студенты которого изучали проектирование и строительство каменных и деревянных плотин, шлюзов, фундаментов и т.д. В этом училище в начале XIX в. преподавал И.И. Свиязев – автор первого русского руководства по архитектуре (с основами строительного искусства). В горнозаводских школах Урала, особенно в Екатеринбургском училище, кроме горного производства, изучались также механика, архитектура, фортификация и другие предметы строительного искусства.

В начале XIX в., главным образом под влиянием французской Политехнической школы, в России наметился значительный прогресс в инженерно-строительном образовании. Для подготовки инженеров по строительству дорог и искусственных сооружений в 1809 г. в Петербурге был основан Институт корпуса инженеров путей сообщения. В институте изучались математика, геодезия, рисовальное искусство и архитектура, производ-

ство строительных работ, основы механики и гидравлики, составление проектов и смет и другие предметы, проводилась практика по строительству. Его окончили ставшие впоследствии известными учеными и инженерами, построившими крупные сооружения и создавшими научно-педагогические школы, М.С. Волков (строительное искусство), С.В. Кербедз и Н.Ф. Ястржембский (организаторы механической лаборатории по испытанию материалов), Ф.С. Ясинский (теория упругости), П.П. Мельников (прикладная механика), П.И. Собко, Д.И. Журавский и Н.А. Белелюбский (строительная механика).

Первым специализированным высшим учебным заведением по подготовке кадров для строительства инженерных сооружений в России было училище гражданских инженеров, основанное в 1832 г. в Петербурге. Изучение теоретических курсов сочеталось с практическими и лабораторными работами, курсовым проектированием, практикой на строительных объектах. В институте были созданы научно-педагогические школы по проектированию и строительству жилых, гражданских и промышленных зданий, санитарно-технических устройств и др.

В первой половине XIX в. русские инженерные институты пользовались личным покровительством императора и высших должностных лиц империи, что было уникальным для Европы. Только во Франции инженерное образование было таким же престижным. Вплоть до 60-х гг. XIX в. ни по числу, ни по качеству подготовки инженеров Российская Империя не уступала ни одной стране мира, исключая, пожалуй, Францию.

В середине XIX в. в Европе и России произошло разделение профессии архитектора на две: архитектора-художника – для сооружения монументальных зданий и инженера-архитектора, или гражданского инженера, – для постройки утилитарных зданий.

В начале XX в. в России развивалась дальнейшая специализация в подготовке инженеров строительного профиля, и с 1905 г. Петербургский политехнический институт стал выпускать инженеров-архитекторов, инженеров санитарной техники и инженеров-дорожников. В 1907 г. в институте открылось инженерно-строительное отделение, где сформировались научно-педагогические школы в области механики сыпучих тел, гидравлики и гидротехники.

Петербургский политехнический институт оказал особенно большое влияние на развитие инженерного образования в России. Это было крупное, великолепно оборудованное для своего времени учебное заведение. Здесь преподавание фундаментальных дисциплин, таких как математика, механика, физика и химия, было значительно улучшено за счет введения классных работ в малых группах. Параллельно с лекциями, читаемыми профессорами по тем или иным предметам, были предусмотрены часы для упражнений, в течение которых рассматривалось решение задач, иллюстрирующих теорию. Задачи, предлагавшиеся преподавателями на этих занятиях, издавались затем в виде книг, и некоторые из этих сборников переводились на иностранные языки и публиковались в технической литературе во всем мире.

Профессия инженера и инженера-строителя в частности ценилась в России очень высоко: число молодых людей, желавших ее получить, было в несколько раз больше числа вакансий. Большинство инженерных учебных заведений при отборе студентов применяли конкурсные вступительные экзамены [3]. Петербургский политехнический институт отбирал студентов на основе аттестатов об окончании школ, но требования все равно были очень высокими. Так, на некоторые отделения могли поступить только претенденты, окончившие среднюю школу с золотой медалью. С такой отобранной группой студентов было возможно поднять уровень обучения на этом отделении на очень высокую ступень.

Русские инженерные учебные заведения не ограничивали свою деятельность обеспечением преподавания различных инженерных предметов по программе, но принимали активное участие в дальнейшем развитии инженерных наук. Все они обычно выпускали свои сборники, где публиковались научные труды преподавателей. Институтские лаборатории служили не только для учебных целей, но также для научных работ преподавателей и решения технических задач, поставленных промышленностью и государством.

На тот момент образование инженеров-строителей базировалось на соединении двух основных составляющих – математическом и естественно-научном образовании. Деятельность инженера-строителя в России находилась на стыке творческой научной работы и технической практики. В этом заключалось принципиальное отличие подготовки как русских, так и французских и немецких инженеров-строителей, от традиционной подготовки мастеров и техников. Предполагалось, что инженер, наряду с глубокими научными и техническими знаниями, должен обладать основательной гуманитарной культурой, как и выпускник классического университета. По сей день в профессии гражданского инженера единство технического и гуманитарного образования формирует основу его профессиональной компетентности.

Важными особенностями подготовки в русских инженерных школах XIX – начала XX вв. являлось то, что:

1) выпускников ориентировали на практическую реализацию проектов (во время летней практики студенты принимали участие в реальных работах по организации постройки зданий и сооружений, набираясь таким образом практического опыта);

2) русские инженерные вузы готовили студентов не только к технической деятельности, но и к профессиональному выполнению функций руководителя предприятия, к роли государственного или военного служащего.

Русский инженер с высшим образованием должен был быть одновременно и ученым, и техническим специалистом, и организатором промышленного производства. Развитию организационных способностей будущих инженеров помогала тесная связь инженерного и военного образования. Институт инженеров путей сообщения, Михайловская артиллерийская и Николаевская инженерная академии готовили не просто инженеров, но офицеров, воспитывавшихся в духе высоких идеалов, подчиненных воинской дисциплине, что являлось хорошей базой для руководства людьми.

В начале XX в. научно-технический ряд инженерно-строительных задач все больше стал соединяться с технико-экономическим аспектом. В работах инженеров того времени обращает на себя внимание то, с какой тщательностью продумывались не только научно-технические, но и экономико-организационные вопросы: рациональная организация процесса производства, снижение себестоимости и издержек, выбор места, организация транспортных потоков, защита окружающей среды, безопасность и поведение в чрезвычайных ситуациях. Это предусматривала сама концепция инженерно-строительного образования. Например, в Институте инженеров путей сообщения в курс подготовки инженера-строителя как будущего руководителя предприятия входил большой объем экономических знаний.

Позже инженерно-экономическое и экономическое направления выделились в самостоятельные. В Петербургском политехническом институте появились отдельные экономические факультеты, а в крупных коммерческих институтах в Москве были открыты инженерные факультеты. Данная тенденция носила общемировой характер, инженерное образование стало развиваться параллельно с внедрением менеджмента на предприятия,

но по-прежнему одним из важнейших аспектов профессии инженера-строителя оставалось умение соотносить технические задачи с целями экономической эффективности инженерных решений.

К сожалению, период быстрого и успешного развития российского инженерного образования в начале XX в. был недолгим. Очень скоро началась Первая мировая война, в стране произошли сначала Февральская, а затем и Октябрьская революции. Годы Гражданской войны и разрухи нанесли значительный урон количественному и качественному кадровому преподавательскому составу и всей системе инженерно-строительного образования. В СССР ликвидация рыночной экономики и сосредоточение высоких технологий исключительно в крупных государственных предприятиях привели к утрате ряда инженерных компетенций, в частности экономической и менеджерской. Разрыв между инженером и менеджером стал с образовательной точки зрения серьезным деградационным явлением.

Новое правительство страны хотело иметь работников, симпатизирующих новому политическому строю. В первые послереволюционные годы отбор студентов по способностям был упразднен, в вузы разрешалось поступать лишь детям рабочих и крестьян. Во многих случаях они не имели соответствующей подготовки и были не в состоянии воспринимать лекции, читаемые в институте. Чтобы преодолеть это затруднение, при институтах были организованы подготовительные отделения, осуществлявшие необходимую подготовку по элементарным дисциплинам. Этот план имел мало успеха, большое число учеников так и не смогло получить надлежащую подготовку и было вынуждено оставить высшие учебные заведения.

Внутренняя организация инженерных учебных заведений (в частности принципы самоуправления и академических свобод) также подверглась значительным изменениям. Правительством стали внедряться революционные нововведения в систему инженерного образования. В результате этих перемен процесс подготовки молодых инженеров стал постепенно разваливаться.

Возникшая тенденция к дальнейшей узкой специализации и превращению инженера-строителя в массовую профессию принесла разрушение в целостность российского инженерного образования. Инженер в СССР все больше утрачивал роль руководителя предприятия, которая переходила или к партийному работнику, или к «хозяйственнику» [5]. Разделение высшего образования, академической науки и промышленности также не способствовало обеспечению достойного качества инженерного образования.

Все эти процессы привели к тому, что, когда в конце 20-х гг. XX в. советскому правительству потребовались квалифицированные инженерные кадры для восстановления и развития промышленности, в стране образовался кадровый дефицит. Таким образом, правительство было вынуждено изменить свою политику в отношении инженерного образования, и к 1933 г. большинство сомнительных нововведений, ранее внедренных в учебные планы, было упразднено. В то же время технические институты ослабили специальные привилегии для детей рабочих и крестьян и снова ввели отбор студентов по способностям. Профессия инженера продолжила быть популярной в России, и технические учебные заведения снова стали привлекать внимание лучших выпускников школ.

В 30-е гг. XX в. в стране были созданы новые самостоятельные инженерно-строительные институты, а в ряде политехнических институтов – строительные факультеты. Началась подготовка инженеров-строителей на вечерней и заочной формах обучения. Учебные планы строительных специальностей (промышленное и гражданское строительство, теплогазоснабжение и вентиляция, водоснабжение и канализация, производство

строительных изделий и конструкций и др.) включали общенаучные дисциплины: общественные науки – философию, политическую экономию, основы права, иностранный язык, высшую математику, физику, химию, теоретическую механику и др.; общинженерные – инженерную геодезию, сопротивление материалов, строительную механику, электротехнику, теплотехнику, гидравлику и др.; специальные – архитектуру, строительные конструкции, водоснабжение, канализацию, теплогазоснабжение, вентиляцию, технологию строительного производства, организацию, планирование и экономику строительства, автоматику и автоматизированные системы управления, вычислительную технику и т.д. За время обучения студенты выполняли 15–20 курсовых проектов и работ в зависимости от специализации, проходили учебную и производственную практику (до 25 недель). Обучение заканчивалось защитой дипломного проекта (дипломной работы). Сроки обучения составляли 5–6 лет. В обязательном порядке выпускники вузов также проходили по месту работы стажировку сроком до одного года [4].

К началу 1940-х гг. отечественная система инженерно-технического образования смогла выпускать специалистов, готовых буквально с первого дня после получения вузовского диплома полноценно включаться в производственный процесс [6].

В годы Великой Отечественной войны часть технических вузов оказалась на оккупированной территории, другие были разрушены, часть вузов была перебазирована в среднеазиатские республики, Сибирь и на Дальний Восток. В первые послевоенные годы число подготовленных инженерно-строительных кадров в высшей школе сократилось в 2–3 раза, но уже к концу 1950-х гг. число дипломированных инженеров-строителей достигло и превзошло довоенные показатели. В дальнейшем резкое увеличение масштабов и темпов строительного производства способствовало развитию строительного образования и увеличению числа выпускаемых специалистов.

По сравнению с царской Россией, в СССР, особенно ближе к 1980-м гг., престиж профессии инженера, в частности инженера-строителя, значительно снизился. Связано это было прежде всего с проведенной политикой уравнивания заработной платы высококвалифицированных специалистов и рядовых работников, что впоследствии привело к массовой миграции инженеров в рабочий класс. Заметно снизился, в отличие от инженеров дореволюционной России, уровень общей эрудиции и знания европейских языков. Советские инженеры, как правило, являлись узкими специалистами, почти не владеющими иностранными языками (в советских вузах учились лишь читать и переводить технические тексты со словарем). Однако, несмотря на вышеперечисленные проблемы, диплом инженера-строителя советского вуза оценивался за рубежом достаточно высоко.

За время своего существования система инженерно-строительного образования в России претерпела целый ряд реформ, итогом которых стало сложившееся у нас на сегодняшний момент представление о том, что инженер-строитель – это всего лишь технический специалист, выполняющий определенную узкую функцию в строительной сфере. На практике же, особенно в малых строительных компаниях, преобладающих по числу над крупными предприятиями, в новых российских экономических условиях инженер-строитель оказывается одновременно и исследователем, и организатором работы команды других специалистов, и руководителем самых разных по масштабу и целям проектов. Однако современные российские вузы, как правило, не готовят к этому.

Зарубежные строительные компании также стараются повышать квалификацию своих сотрудников. Если раньше европейское строительное сообщество было нацелено на максимальное разделение производства работ, то сейчас в условиях нехватки заказов на-

блюдается снижение числа компаний [7]. Европейские компании, выжившие в условиях жесткой конкуренции, старательно увеличивают количество видов работ, которые они способны выполнять без привлечения сторонних подрядных организаций. Тот же процесс мы наблюдаем и в России в последнее десятилетие.

В решении проблем строительной отрасли по обеспечению ее профессиональными кадрами для России может представлять интерес успешный международный опыт, в частности таких европейских стран, как Финляндия и Германия. В современной Финляндии накоплена богатейшая практика в области подготовки кадров для строительной отрасли. Хотя основные принципы подготовки специалистов напоминают советскую систему профессионального образования, финны пошли гораздо дальше, совершенствуя ее в соответствии с запросами общества [7]. Большую часть расходов на профессиональное образование государство берет на себя, оно же выплачивает учащимся пособия на питание и проживание в общежитиях. Однако для работодателей, которые заинтересованы в повышении квалификации своих сотрудников, существуют учебные центры, где за 4–6 тысяч евро можно повысить квалификацию и сдать демонстрационные экзамены. Расходы несет работодатель, но часть их затем компенсируется государством. В Финляндии не предусмотрена обязанность работников и работодателей повышать квалификацию, но та компания, квалификация кадров у которой выше, имеет существенное конкурентное преимущество.

При Союзе строительной индустрии Финляндии активно работает Учебный центр повышения квалификации RATEKO. Обучение проводится на коммерческой основе, 3300 евро в год стоит получение специальности, 2200 евро в год – курсы повышения квалификации. Оборот центра составляет 3 млн евро в год, при этом 60 % – это оплата работодателями расходов на обучение своих сотрудников, 30 % – государственные средства. Учебный центр RATEKO рассчитан на взрослое население и иммигрантов, прибывающих в Финляндию, прошел государственное лицензирование, в связи с чем получает дотации от государства. Одним из элементов глобального учебного процесса в строительной отрасли является картотека RATU и система DigiRatu для дистанционного обучения и инструктажа. Она продолжает развиваться и пополняться. Картотека RATU содержит около 4000 карт-страниц по всем строительным специальностям и направлениям. На них самым подробным образом прописаны строительные технологии – от наклеивания обоев до укладки асфальта и использования строительной техники. Карты RATU доступны всем, их можно свободно купить в магазине. Эти же карты используются при подготовке и переподготовке строительных кадров. Этапом развития картотеки RATU стала система DigiRatu, которой можно пользоваться через Интернет. Она содержит более 1820 мультимедийных страниц, свыше 20 тысяч фото и 100 видеороликов по различным видам работ. Кроме того, разработана компьютерная программа, которая позволяет рассчитать трудозатраты и время выполнения работ по любой из операций.

Система образования в учебном центре AMEDU весьма гибкая, она учитывает имеющийся у взрослых людей опыт. В AMEDU также оборудованы мастерские, где учащиеся получают прикладные навыки в профессии. Мастерские оборудованы самым современным оборудованием, обучение ведется в соответствии с потребностями рынка. Базовое образование по специальности учащийся получает за 1 год, стоимость курса – 6500 евро. Повышенное внимание в Финляндии уделяется охране труда и технике безопасности, причем как в процессе обучения, так и на рабочих местах. У них даже существует такой лозунг: «В 2020 без единого несчастного случая на стройке!».

Интересен также опыт строительного образования в Германии. Германская система подготовки позволяет за 2–3 года подготовить для строительных компаний квалифицированных специалистов, владеющих современными методами и технологиями работ [7]. При этом студенты не только изучают теорию, но и получают практические навыки в учебных центрах и в тех компаниях, которые направили их на обучение. Весь процесс обучения студентов начинается именно на предприятиях и в компаниях, которые лучше чем кто бы то ни было знают свою потребность в кадрах. Именно они формируют заказ на специалистов и оплачивают его ровно в том объеме, который им необходим. При этом учащийся уверен, что по окончании обучения он придет в ту компанию, которая оплачивала его учебу. Материальная сторона обучения рабочих кадров решена в Германии на законодательном уровне: каждое предприятие обязано отчислять 2,3 % от фонда заработной платы в специальный фонд, из которого потом оплачивается обучение студентов. Такое решение было принято 40 лет назад и записано в Тарифно-правовом соглашении между Главным союзом германской строительной промышленности (ГСГСП) и профсоюзами. Более того, отчислять деньги в этот фонд обязаны все предприятия без исключения, даже те, которые не являются членами союза [8]. Учебные центры находятся в ведении Главного союза германской строительной промышленности, при этом 90 % средств на строительство и оборудование этих центров предоставило государство, 10 % – сам союз. ГСГСП всерьез озабочен поднятием престижа и авторитета всех строительных специальностей – и рабочих, и высшего звена. Существуют два уровня обучения: первый – для новичков без образования, обучающихся рабочим специальностям, второй – для действующего работника, повышающего свою квалификацию с целью получения звания мастера или прораба. Центр также занимается обучением инженеров и менеджеров.

Современный российский инженер-строитель для успешной профессиональной реализации должен уметь ориентироваться в мировых технических тенденциях, оперативно перестраиваться под быстро меняющиеся условия, владеть различными инструментами и технологиями для реализации проектов, уметь работать в команде и обладать квалификацией менеджера для успешного продвижения своих идей на рынке, а также непрерывно повышать свою квалификацию. Понимание актуальных задач строительной производственной сферы, в свою очередь, невозможно без глубокой кооперации вузовской системы образования с производственной строительной сферой. Описанные выше зарубежные успешные практики позволяют выработать идеи и технологии, которые с разной степенью глубины и детальности могли бы быть применены в ходе современной реформы инженерного образования в России с целью существенного изменения качества подготовки будущих инженеров-строителей и прорывного развития строительной отрасли в целом.

Библиографический список

1. Пономарев А.Б., Шаламова Е.А. История и методология науки и производства в области строительства: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014.
2. Инженер [Электронный ресурс] // Википедия. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инженер> (дата обращения: 01.11.2014).
3. Тимошенко С.П. История науки о сопротивлении материалов с краткими сведениями по истории теории упругости и теории сооружений. – М., 1957. – 537 с.

4. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: <http://bse.sci-lib.com/article054666.html> (дата обращения: 01.11.2014).
5. Сапрыкин Д.Л. Инженерное образование в России: история, концепция, перспективы [Электронный ресурс] // Страницы истории. Высшее образование в России. – 2012. – № 1. – URL: <http://www.ihst.ru/files/saprykin/saprykin-vovrus.pdf> (дата обращения: 01.11.2015).
6. Арефьев А.Л., Арефьев М.А. Об инженерно-техническом образовании в России [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.socioprognoz.ru/publ.html?id=133> (дата обращения: 10.11.2014).
7. Поршнева Л. Финский опыт: кадры решают все! [Электронный ресурс] // Вестник строительного комплекса. – URL: <http://www.vestnik.info/archive/42/article891.html> (дата обращения: 15.11.2014).
8. Шинкоренко Е. Россия – Германия: обмен опытом [Электронный ресурс] // Вестник строительного комплекса. – URL: <http://www.vestnik.info/archive/39/article742.html> (дата обращения: 15.11.2014).
9. История профессионального образования в России [Электронный ресурс] // Вестник строительного комплекса. – URL: <http://www.vestnik.info/archive/86/article1231.html> (дата обращения: 15.11.2014).
10. Акимова И.А. Проблемы и перспективы преподавания социогуманитарных наук в технических вузах в современных условиях [Электронный ресурс] // Высшее техническое образование и проблемы формирования социальной идентичности. – URL: <http://www.vovt.ru/upload/MSTU%202008.doc> (дата обращения: 01.11.2015).
11. Иванов В.Ф. История строительной техники. – М.: Стройиздат, 1962. – 563 с.
12. Зубов В.П. Архитектурная теория Альберти. – СПб.: Алетейя, 2001. – 464 с.
13. Черный А.А. История техники: учеб. пособие. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 189 с.
14. Брандль Х. Роль инженера-строителя и геотехника в современном обществе. Этические и философские аспекты. Проблемы и рекомендации [Электронный документ] // Развитие городов и геотехническое строительство. – 2006. – № 10. – URL: <http://www.rssmgfe.ru/files/brandl.pdf> (дата обращения: 01.11.2015).
15. Огородова Л.М., Кресс В.М., Похолоков Ю.П. Инженерное образование и инженерное дело в России: проблемы и решения [Электронный документ] // Инженерное образование. – 2012. – № 11. – URL: http://aeer.ru/files/io/m11/art_3.pdf (дата обращения: 01.11.2015).
16. Кирилло Н.П. Методология концепции инженерного образования в современной России (философский, научно-педагогический аспект) [Электронный документ] // Инженерное образование. – 2012. – № 11. – URL: http://aeer.ru/files/io/m11/art_2.pdf (дата обращения: 01.11.2015).

References

1. Ponomarev A.B., Shalamova E.A. Istoriia i metodologii nauki i proizvodstva v oblasti stroitel'stva [History and methodology of science and production in construction: proc.allowance]. Perm', 2014.
2. Inzhener [Ingenger]. *Vikipediia*, available at: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Inzhener> (accessed 1 November 2014).

3. Timoshenko S.P. Istoriia nauki o soprotivlenii materialov s kratkimi svedeniiami po istorii teorii uprugosti i teorii sooruzhenii [The history of science about resistance of materials with brief information on the history of the theory of elasticity and theory of structures]. Moscow, 1957. 537 p.
4. Inzhener [Engineer]. *Bol'shaia sovetskaia entsiklopediia*, available at: <http://bse.sci-lib.com/article054666.html> (accessed 1 November 2014).
5. Saprykin D.L. Inzhenernoe obrazovanie v Rossii: istoriia, kontseptsii, perspektivy [Engineering education in Russia: history, concept, prospects]. *Stranitsy istorii. Vysshee obrazovanie v Rossii*, 2012, no. 1, available at: <http://www.ihst.ru/files/saprykin/saprykin-vovrus.pdf> (accessed 1 November 2015).
6. Aref'ev A.L., Aref'ev M.A. Ob inzhenerno-tekhnicheskom obrazovanii v Rossii [About the engineering education in Russia], available at: <http://www.socioprognoz.ru/publ.html?id=133> (accessed 10 November 2014).
7. Porshneva L. Finskii opyt: kadry reshaiut vse! [The Finnish experience: cadres decide everything!]. *Vestnik stroitel'nogo kompleksa*, available at: <http://www.vestnik.info/archive/42/article891.html> (accessed 15 November 2014).
8. Shinkorenko E. Rossiia – Germaniia: obmen opytom [Russia – Germany: exchange of experience]. *Vestnik stroitel'nogo kompleksa*, available at: <http://www.vestnik.info/archive/39/article742.html> (accessed 15 November 2014).
9. Istoriia professional'nogo obrazovaniia v Rossii [The history of professional education in Russia]. *Vestnik stroitel'nogo kompleksa*, available at: <http://www.vestnik.info/archive/86/article1231.html> (accessed 15 November 2014).
10. Akimova I.A. Problemy i perspektivy prepodavaniia sotsiogumanitarnykh nauk v tekhnicheskikh vuzakh v sovremennykh usloviiakh [Problems and prospects of teaching social Sciences and Humanities in engineering universities in modern conditions]. *Vysshee tekhnicheskoe obrazovanie i problemy formirovaniia sotsial'noi identichnosti*, available at: <http://www.vovr.ru/upload/MSTU%202008.doc> (accessed 1 November 2015).
11. Ivanov V.F. Istoriia stroitel'noi tekhniki [History of construction equipment]. Moscow, 1962. 563 p.
12. Zubov V.P. Arkhitekturnaia teoriia Al'berti [Architectural theory Alberti]. Saint Petersburg, 2001. 464 p.
13. Chernyi A.A. Istoriia tekhniki [The history of technology]. Penza, 2005. 189 p.
14. Brandl' Kh. Rol' inzhenera-stroitelia i geotekhnika v sovremennom obshchestve. Eticheskie i filosofskie aspekty. Problemy i rekomendatsii [The role of the civil engineer and geotechnical engineering in modern society. Ethical and philosophical aspects. Problems and recommendations]. *Razvitie gorodov i geotekhnicheskoe stroitel'stvo*, 2006, no. 10, available at: <http://www.rssmgfe.ru/files/brandl.pdf> (accessed 1 November 2015).
15. Ogorodova L.M., Kress V.M., Pokholkov Iu.P. Inzhenernoe obrazovnaie i inzhenernoe delo v Rossii: problemy i resheniia [Engineering degree and engineering in Russia: problems and solutions]. *Inzhenernoe obrazovanie*, 2012, no. 11, available at: http://aeer.ru/files/io/m11/art_3.pdf (accessed 1 November 2015).
16. Kirillo N.P. Metodologii kontseptsii inzhenernogo obrazovaniia v sovremennoi Rossii (filosofskii, nauchno-pedagogicheskii aspekt) [Methodology the concept of engineering education in modern Russia (philosophic, scientific and pedagogical aspect)]. *Inzhenernoe obrazovanie*, 2012, no. 11, available at: http://aeer.ru/files/io/m11/art_2.pdf (accessed 1 November 2015).