

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Томский государственный архитектурно-строительный университет»

**С.В. Коробков**

## **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

Учебное пособие

Томск  
Издательство ТГАСУ  
2015

УДК 693.5:378(075.8)

ББК 38.626:74.58я73

**Коробков, С.В.** Введение в специальность [Текст] : учебное пособие / С.В. Коробков. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 88 с.

ISBN 978-5-93057-688-7

В учебном пособии изложен материал по истории развития строительного производства и высшего строительного образования в России и в частности в г. Томске, дана краткая история становления ТИСИ–ТГАСА–ТГАСУ, представлена эволюция развития нормативной базы в строительстве и его современное состояние. Пособие содержит темы занятий, отведенные в рамках аудиторных часов, и темы занятий для на самостоятельного изучения студентами. В конце пособия приведены контрольные задания и вопросы для текущего и итогового контроля знаний по данной дисциплине, а также список рекомендуемой литературы.

Пособие предназначено для самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра 08.03.01 «Строительство», профилям подготовки «Промышленное и гражданское строительство» и «Городское строительство и хозяйство» на общеобразовательном и заочном факультетах.

**УДК 693.5:378(075.8)**

**ББК 38.626:74.58я73**

**Рецензенты:**

**В.В. Молодин**, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Технология и организация строительства» НГАСУ (Сибстрин);

**А.В. Рубанов**, к.т.н., доцент кафедры «Технология строительного производства» ТГАСУ.

ISBN 978-5-93057-688-7

© Томский государственный  
архитектурно-строительный  
университет, 2015

© Коробков С.В., 2015

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	4
<b>1. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы студентов</b> .....	6
<b>2. Основные понятия и положения</b> .....	8
2.1. Виды строительства.....	8
2.2. Некоторые понятия и определения .....	12
<b>3. История развития строительства</b> .....	14
3.1. Общие представления .....	14
3.2. Этапы применения материалов и технологий.....	16
3.3. Высшее строительное образование в России.....	28
3.4. Архитектурно-строительная школа в Томске.....	33
<b>4. Строительный комплекс на современном этапе</b> .....	43
<b>5. Система нормативной документации</b> .....	46
5.1. Исторический аспект.....	46
5.2. Современное состояние.....	50
<b>6. Программа курса «Введение в специальность»</b> .....	55
6.1. История строительства. Строительные материалы.....	55
6.2. Основы архитектуры промышленных и гражданских зданий.....	57
6.3. Строительные конструкции.....	58
6.4. Основы организации и технологии строительного производства.....	59
6.5. Темы дисциплины, вынесенные на самостоятельное изучение студентами .....	60
6.6. Контрольные задания и вопросы для текущего контроля знаний по дисциплине (для текущей аттестации и контроля самостоятельной работы).....	63
6.7. Контрольные задания и вопросы для итогового контроля знаний по дисциплине (для зачета – итоговая аттестация).....	76
<b>7. Общие указания для студентов заочного факультета</b> .....	84
<b>Библиографический список</b> .....	85

## ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «Введение в специальность» входит в цикл общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин и изучается в блоке дисциплин по выбору студента, устанавливаемых вузом в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС). Она формирует мышление студента, определяет необходимость освоения учебной программы, изучается, как правило, на первом курсе.

Целью освоения дисциплины «Введение в специальность» является разъяснение студентам роли и задачи строительства, перспективы его дальнейшего развития, формирование первоначальных знаний о строительстве с древнейших времен и до наших дней.

Задачами освоения дисциплины «Введение в специальность» являются:

- формирование представлений о будущей профессии бакалавра по профилям подготовки «Промышленное и гражданское строительство» и «Городское строительство и хозяйство»;
- уяснение необходимости усвоения учебной программы и определение взаимосвязи учебных дисциплин;
- ознакомление с существующей в строительстве нормативной базой;
- ознакомление с историей становления строительства как отрасли.

Исходя из требований стандарта к минимуму содержания и уровню подготовки, предусматривается подготовленность выпускника университета к возможной профессиональной деятельности: изыскательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической, производственно-управленческой и экспериментально-исследовательской в сфере строительства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* 1) основные положения и задачи строительного производства как отрасли, историю его формирования и разви-

тия, современное состояние в строительстве, систему нормативных документов в строительстве;

2) основные строительные материалы и конструкции зданий и сооружений, государственные стандарты и технические условия;

3) архитектурно-планировочные решения и конструктивные системы гражданских и промышленных зданий и сооружений, порядок утверждения и разработки проектов.

*Уметь:* анализировать изменения, происходящие в сфере строительства в настоящее время.

*Владеть:* 1) основными знаниями по опыту отечественного и зарубежного строительства с древнейших времен до настоящего времени;

2) базовой инженерной терминологией в области архитектуры, строительных материалов и строительства.

## **1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Изучение дисциплины требует не только прослушивания лекций преподавателя в аудитории, но и самостоятельной работы студента и, прежде всего, подбора и изучения литературы по дисциплине «Введение в специальность». Часы самостоятельной работы студента, отведенные в рабочем учебном плане, представляют собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует сам. Прежде всего, следует обратить внимание на список рекомендуемой литературы, однако для получения более глубоких знаний по изучаемой дисциплине нельзя ограничиваться только рекомендуемыми преподавателем источниками специальной литературы. Студент должен обратиться за помощью в подборе литературы в библиографический отдел библиотеки, которую он постоянно посещает, в систематический и алфавитный каталоги, каталог новых поступлений.

Дальнейшая работа над специальной литературой не должна ограничиваться чтением. Лучшему запоминанию и усвоению прочитанного способствует ведение конспектов и картотеки прочитанных книг. В конспект выписываются наиболее важные понятия, определения, собственные замечания по поводу прочитанного. Материалы, изученные самостоятельно, могут существенно облегчить усвоение курса дисциплины.

Предлагаемое учебное пособие даст студенту полное представление об изучаемой дисциплине, основных темах и рассматриваемых в них вопросах. По каждой теме приводится перечень основных понятий, которые студент должен изучить и запомнить, а также контрольные вопросы для самопроверки.

Если студент изучает дисциплину по индивидуальному графику, то сроки сдачи и основные вопросы для самостоятельной работы студент заранее должен обсудить с преподавателем дисциплины и получить его одобрение. В качестве отчета по

отдельным темам дисциплины могут приниматься рефераты и реферативные обзоры, выполненные студентом в сроки, определенные учебным графиком. Тему и содержание реферата студент должен обсудить с преподавателем.

Студенты, выполняющие какую-либо работу по изучению дисциплины самостоятельно, всегда могут получить консультации по трудным и проблемным вопросам у преподавателя данной дисциплины в отведенные для этого дни и часы.

## 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ПОЛОЖЕНИЯ

### 2.1. Виды строительства

Вся сознательная деятельность человека с древнейших времен и до наших дней тесно связана со строительством. И долгое время главной фигурой в строительном деле являлся архитектор, он и проектировал, и строил, выполняя все основные функции по возведению зданий и сооружений. Однако по мере усложнения конструктивных решений, появления новых типов зданий и технологий произошло и разделение труда. Появилась необходимость в технических специалистах-инженерах – «специалистах с высшим техническим образованием» [13].

Английское слово «*engine*» – машина, локомотив, орудие, инструмент – и глагол от него (сооружать, проектировать) объясняют многое, но не все. Производное же слово – «*engineering*» – совсем близко к смыслу, который заложен в понятии «инженер», – инженерное искусство. Возвращаясь к русскому слову «инженер», следует признать его удачным – содействие научно-техническому прогрессу, внедрение в практическую деятельность новшеств.

Сегодня роль архитектора как единого творца художественного образа и несущей структуры зданий претерпела глубокие изменения. Научно-технический прогресс, сложность проектируемых объектов развели архитекторов и инженеров по разным сторонам творческого процесса. Архитектор организует размещение зданий и сооружений в пространстве, находит наиболее естественные связи с внешней средой. Инженер обеспечивает надежность и безопасность зданий и сооружений, занимается их возведением и эксплуатацией.

Архитектор, конструктор, строитель – это далеко не все специальности, которые участвуют в строительстве. Сюда относятся организаторы строительного производства, теплотехники,



сантехники, электрики, экономисты. У каждой специальности свои привлекательные черты.

В общем случае строительство – это значительная часть нашей жизни, и оно тесно связано со всеми проявлениями деятельности человека. Строя, мы, может быть, сами того не подозревая, в той или иной форме трансформируем в плоды нашей работы основные философские категории. Придаем функции сооружения форму, добиваемся минимальных затрат на наши постройки и всегда хотим, чтобы выстроенные здания были красивы, а это значит – элементы, из которых складывается сооружение, должны быть сомасштабны друг другу и в целом окружающей застройке. Поэтому представление проблемы в целом избавляет нас от возможности преодолевать препятствия, которые всякий раз будут «подсовывать» частности.

Профессия строителя – одна из древнейших. По словам Виктора Гюго, «... с самого сотворения мира строительство было великой книгой человечества, основной формулой, выражавшей человека во всех стадиях развития как существа физического, так и существа духовного ... надо неустанно перелистывать эту книгу, созданную зодчеством, и восхищаться ею...».

Термин «строительство» в отечественной практике имеет различный смысл. Строительство в инженерном смысле понимается как процесс возведения зданий и сооружений или как строительномонтажное производство, технологические особенности которого при возведении (реконструкции) любого типа объекта требуют применения строительных материалов (дерева, цемента, кирпича, металла, стекла и др.) и различных конструкций.

Строительство, наряду с промышленностью, сельским хозяйством, транспортом и связью, представляет собой одну из важнейших отраслей экономики во всех развитых странах. Конечные результаты этой отрасли непосредственно влияют на состояние любой другой отрасли, что определяет важную роль строительства в системе народного хозяйства во всем мире.

Строительство как вид деятельности включает в себя работы по возведению зданий и сооружений, монтажу оборудования, изыскательские и проектные работы, связанные с объектами строительства, а также работы по ремонту зданий и сооружений. Продукцией строительства традиционно считаются законченные и подготовительные к эксплуатации здания, сооружения и другие объекты или комплексы работ. Помимо этого к строительной продукции могут быть отнесены все виды работ и услуг, оборудование и материалы, непосредственно связанные со строительной индустрией.

Строительство делится на следующие виды:

– промышленное – строительство предприятий по добыче и обработке сырья, топлива, а также выработке конечной продукции в различных сферах хозяйства;

– гражданское строительство объектов социально-бытового и культурного назначения (жилых домов, дошкольных учреждений, объектов просвещения и здравоохранения, спортивных сооружений, театрально-зрелищных предприятий, объектов коммунального хозяйства);

– сельское – строительство зданий и сооружений для содержания скота, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, а также для культурно-технических мероприятий;

– транспортное – строительство железных и автомобильных дорог, морских и речных портов, сооружений по обустройству водных путей, аэропортов, каналов и шлюзов, а также предприятий и сооружений связи.

Производственной основой строительства является строительная индустрия, представляющая собой совокупность постоянно действующих строительного-монтажных и специализированных организаций, включающих в свой состав производственные предприятия, подсобные, вспомогательные и обслуживающие хозяйства, которые совместно осуществляют строительные-монтажные и специализированные работы по возведению объектов.

Строительство имеет характеристики как общие с промышленными отраслями материального производства, так и отличные от него. Объединяют строительство с другими отраслями промышленности следующие особенности:

- продукция строительства имеет вещественный характер и обладает всеми признаками вещей: потребительскими свойствами, определенным назначением, габаритами, массой, цветом и т. п.;

- строительное производство, как и промышленное, осуществляется с помощью искусственно воспроизводимых средств производства (строительных машин, механизмов и инструментов).

Основными отличительными чертами строительной продукции являются:

- ее неподвижность и статическая закреплённость, из чего следует невозможность ее потребления вне места производства;

- зависимость от климата и условий работы;

- долговременный характер использования;

- широкая номенклатура;

- неповторимость – индивидуальный характер.

Строительство органически связано с другими отраслями экономики и потребляет продукцию практически всех отраслей. Огромную часть всех перевозимых грузов потребляют строительные фирмы в процессе возведения зданий и сооружений. Практически в полном объеме потребляется этой отраслью продукция промышленности строительных материалов. Кроме того, происходит активное потребление продукции металлургического комплекса, лесной и деревообрабатывающей промышленности, сельского хозяйства и ряда других отраслей.

Такая взаимосвязь строительной индустрии с другими отраслями экономики требует от нее неуклонного повышения эффективности, предполагающего сокращение сроков строительства, улучшение качества работ, снижение затрат.

Таким образом, строительство – одна из основных форм созидательной деятельности людей, сфера материального производства, обеспечивающая создание надлежащих условий жизни и деятельности людей в соответствии с их потребностями.

## **2.2. Основные понятия и определения**

Рассмотрим основные понятия и термины.

*Строительная продукция* – это законченные здания и сооружения или их комплексы. Здание – наземное строение с помещениями для проживания и деятельности людей. Здания в зависимости от их функционального назначения подразделяются на гражданские (жилые и общественные), промышленные и сельскохозяйственные.

В зависимости от градостроительных требований и значимости здания делят на классы, что способствует выбору наиболее рациональных проектных решений. Каждая группа здания по совокупности этих признаков делится на четыре класса, причем к I классу относят здания, к которым предъявляются максимальные требования (театры, музеи и др.). Ко II классу относятся здания школ, больниц, детских учреждений, а также жилые (6–9)-этажные дома. Жилые дома в 3–5 этажей и общественные здания небольшой вместительностью – к III классу, одно-, двухэтажные – к IV классу.

Определяющими в выборе конструкций зданий и его отдельных элементов являются внешние воздействия, подразделяемые на силовые и несиловые. К силовым относят нагрузки от собственной массы элементов здания (постоянные нагрузки), массы оборудования, людей, снега, нагрузки от действия ветра (временные) и особые (сейсмические нагрузки и т. п.). К несиловым относят температурные воздействия, воздействия атмосферной и грунтовой влаги, ветра, солнечных лучей, шума. С учетом указанных воздействий здание должно удовлетворять требованиям прочности, устойчивости и долговечности.

По долговечности здания делятся на IV степени: I – срок службы более 100 лет, II – от 50 до 100 лет, III – от 20 до 50 лет, IV – от 5 до 20 лет.

Важным техническим требованием к зданиям является пожарная безопасность. Применяемые материалы и конструкции делятся на негорючие, трудногорючие и горючие.

Конструкции здания характеризуются также пределом огнестойкости, т. е. сопротивлением воздействию огня (в часах) до потери прочности или устойчивости.

По огнестойкости здания разделяются на пять степеней в зависимости от степени возгорания и предела огнестойкости конструкции. Наибольшую огнестойкость имеют здания I степени, а наименьшую – V степени.

*Сооружения* – это строения специального назначения (мосты, тоннели, плотины, трубы и др.).

*Строительные конструкции* – части здания или сооружения, выполняющие определенные несущие, ограждающие и (или) эстетические функции.

*Строительное изделие* – изделие, предназначенное для применения в качестве элемента строительных конструкций.

*Строительный материал* – материал, в том числе штучный, предназначенный для создания строительных конструкций зданий и сооружений и изготовления строительных изделий.

Строительные материалы и изделия из них делятся на две группы: природные и искусственные. К природным относятся лесные и каменные материалы. Гораздо шире вторая группа. К ней относятся металлы, керамические, минеральные вяжущие, бетоны и растворы, сборные железобетонные конструкции, теплоизоляционные пластмассы, лакокрасочные и др. материалы.

*Строительное производство* – совокупность работ на строительной площадке в подготовительный и основной периоды и включающие возведение подземной и надземной частей, отделочные работы, санитарно-техническое и электротехническое оборудование, средства связи и т. п.

## 3. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

### 3.1. Общие представления

Строительство любого здания и сооружения начинается с процесса проектирования – вначале на бумаге или в компьютере рождается будущий дом, стадион, мост или вуз. На первой стадии проектирования решаются технико-экономические и организационные вопросы, прорабатываются архитектурные и конструктивные решения, составляется сметно-финансовый расчет и т. д. На второй стадии разрабатываются рабочие чертежи, производится уточнение и детализировка предусмотренных проектом технических решений [13].

А как же приступали к строительству наши предки? Трудно однозначно ответить на этот вопрос. Однако исторические данные свидетельствуют, что в Древнем Риме умели выполнять элементарные расчеты своих сооружений, знали и пользовались чертежами и, вероятно, проводили испытания строительных материалов, в том числе и бетона. Для подтверждения этих предположений достаточно посмотреть на совершенные в архитектурном плане здания и сооружения римлян или, к примеру, на геометрически правильные развалины домов-садов в городе Остии, или на аркады акведука Пон-дю-Гар, в котором архитектурное изящество сочетается с точностью инженерных расчетов.

Если внимательно отнестись к документальным и археологическим источникам, то окажется, что уже при Витрувии [22] в основе проектирования зданий и сооружений лежал главный принцип – придание постройке необходимого запаса прочности. При этом сами требования к прочности Витрувий сформулировал в виде ряда положений и правил.

Так, он писал, что при закладке фундамента зданий необходимо «...копать ров до материка, да и в самом материке, на глубину, соответствующую размерам возводимой постройки,

и ширину больше будущих подземных стен, и заполнять его самой основательной каменной кладкой» (кн. I, гл. 5).

При возведении крепостных стен «...сквозь всю толщу стен должны как можно чаще закладываться брусья из обожженного масличного дерева, чтобы стена, связанная с обеих сторон этими брусьями, как скрепки, навеки сохранила свою прочность» (кн. I, гл. 5). Мотивируя соотношение между диаметром и высотой колонн, он пишет: «...размышляя, каким способом их (колонны) сделали, так, чтобы они были пригодны для поддержания тяжести и обладали правильным и красивым обликом, они измерили след мужской ступни по отношению к человеческому росту и, найдя, что ступня составляет шестую долю, применили это соотношение к колонне, и сообразно с толщиной основания ее ствола вывели ее высоту в шесть раз больше, включая сюда и капитель. Таким образом, дорийская колонна стала воспроизводить в зданиях пропорции, крепости и красоту мужского тела» (кн. IV, гл. 1).

Началу строительных работ, как было принято, предшествовало представление архитектором сметы, имеющей форму договора между заказчиком и подрядчиком, а при строительстве отечественных сооружений – между сенатом или императором и строительной коллегией. В сметах обычно перечисляли все виды работ, связанных с возведением данного сооружения. При этом предусматривались мельчайшие подробности, благодаря которым они служили как бы инструкцией для подрядчиков и рабочих.

Вероятно, к смете проекта обычно прилагалась пояснительная записка. Так, известно, что греческие архитекторы составляли подобные пояснения, в которых раскрывали замысел сооружения и способы его строительства, хотя ни одно из этих письменных свидетельств не дошло до наших дней. В известном сочинении Юлия Цезаря «Записка о Галльской войне» сказано, что при строительстве моста через Рейн составлялись многочисленные записки и планы.

Совсем недавно группой западногерманских археологов был обнаружен архив «строительных чертежей». Они находились в руинах знаменитого храма Аполлона в Дидимах, к югу от современного города Секе. Выгравированные на стенах чертежи занимают площадь свыше 200 м<sup>2</sup> и представляют собой наиболее подробный и полный из известных нам «комплектов» древних строительных чертежей. Установлено, что это были рабочие чертежи, представляющие собой заключительную стадию архитектурного проектирования. Они были предназначены непосредственно для производства работ. Заключительной стадии, видимо, предшествовало несколько этапов предварительного проектирования. Сами же предварительные эскизы могли выполняться на папирусе, пергаменте, отбеленных деревянных досках и даже на плоских каменных плитах, что подтверждается находками западногерманских археологов.

В пользу существования чертежей у римлян говорит также наличие самих смет, которые трудно составить, не имея чертежей с размерами всего сооружения и его деталей. Скорее всего, римляне не были знакомы с масштабными чертежами, но тем не менее они проводили маркшейдерские работы, составляли детальныe планы местности, делали подробные зарисовки и, видно, чертежи деталей как образцы для скульпторов или резчиков по камню. Примером подобного технического решения может служить подробная схема реки в Капуе, выполненная в натуральную величину.

### **3.2. Этапы применения материалов и технологий**

Русский народ всегда ценил красоту строений. Украшением любого села была церковь, возносящая свой купол к небу, к тайне мироздания. В старых городах было немало храмов, роскошных особняков видных горожан, зданий общественных мест. Во времена индустриального развития предпочтение отдавалось геометрическим объёмам, приземистым прямоуголь-



ным цехам и зданиям с усечённым конусом градирен и т. д. Тёплый узорчатый кирпич сменился серой железобетонной панелью. Плавные арочные окна превратились в миллионы квадратных типовых световых проёмов. После Великой Отечественной войны с домов исчезли даже покатые крыши.

В начале XX в. стало заметно стремление к уходу от однообразия. Вновь появляется тяга к индивидуальности, к стремительным линиям вверх, к узорной решётке и тщательно отделанному камню.

Из чего же строили великолепные здания и сооружения наши предшественники? В первую очередь из того, что лежало у них под ногами, т. е. из местного материала. Таким материалом являлись естественные камни, древесина, сырцовый, а затем и обожжённый кирпич, песок и галька, применявшиеся в растворе и бетоне.

Еще древние греки так классифицировали лесоматериалы: «...лесной материал бывает пиленный, тесаный и круглый. Пиленный получается от распиливания пилою, тесаный – путем удаления наружных частей посредством топора, круглый оставляется нетронутым. Из них пиленный почти никогда не дает трещин. Потому что открытая сердцевина высыхает и умирает.»

К сожалению, деревянные сооружения того времени не сохранились. Однако, судя по описаниям Витрувия, значение древесины было очень велико. Она широко применялась как конструкционный материал в качестве стоек, колонн настилов, ферм при перекрытиях больших пространств в зданиях или пролетах между быками мостов там, где это было необходимо.

Дерево всегда привлекало строителей лёгкостью обработки, небольшой собственной массой при относительно высокой прочности и хороших теплоизоляционных свойствах.

Из отдельных брусьев собирали фермы – несущие элементы мостов, покрытий общественных зданий. До сих пор вызывает восхищение специалистов сооружённое в 1817 г. покрытие Конногвардейского манежа в Москве (ныне Центральный вы-

ставочный зал), деревянные фермы которого без всяких промежуточных опор перекрывают пролёт в 44,9 м. К сожалению, пожар в 2004 г. их уничтожил. Сейчас они вновь восстановлены.

Сегодня этот древний материал используется по-новому. На современный каркасный или щитовой дом древесины идёт в 2–3 раза меньше, чем на бревенчатый тех же размеров, а строят его гораздо быстрее.

Большое распространение в качестве строительного материала получили естественные камни. Они добывались и обрабатывались из самых разнообразных горных пород, начиная от легких, вулканических, таких как туф, пемза, лава, и кончая плотными и прочными известняками и порфирами. Эти камни шли на сооружение фундаментов и барабанов колонн, из них изготавливали блоки самой разнообразной величины и конфигурации и стен архитектурных прогонов. Нередко крупные элементы зданий возводились из каменных блоков без применения раствора, хотя последний к тому времени уже широко использовался в строительной практике. При этом большие каменные блоки так тщательно обтесывались, что при укладке, например стен, не требовалось дополнительной подгонки в местах сопряжения.

В ответственных сооружениях для более надежного крепления каменных блоков между собой на их поверхности выдалбливались специальные отверстия для металлических дюбелей – «скреп»-штырей, хотя помимо металлических применялись деревянные и каменные «скрепы», особенно в виде так называемого ласточкиного хвоста.

Из металлов в строительной практике того времени использовались бронза и железо. Причем бронзе отдавалось большее предпочтение, так как она являлась относительно прочным строительным материалом и не корродировала. Из нее выковывали длинные тонкие балки, которые впоследствии соединяли в более сложные конструктивные элементы, например фермы.

А с появлением в середине XIX в. прокатного железа (металлического проката), более прочного, чем литой чугун, озна-

меновало следующий шаг в применении металла в качестве строительного материала. Появились огромные возможности в развитии строительных конструкций и, в частности, конструкций всякого типа. Пионерами в этой области выступили строители мостов.

Вторая половина XIX в. вошла в историю строительства как «век железа». Хрустальный дворец – так назывался главный павильон Первой всемирной выставки 1851 г. – был подобен огромной оранжерее из металла и стекла. Ещё более грандиозным был Дворец машин с залом шириной 115 м на Парижской выставке 1889 г., а неподалёку от него, как символ прогресса, взметнулась в небо трёхсотметровая Эйфелева башня. При строительстве и дворца, и башни были использованы металлические конструкции. Стальные каркасы позволили начать строительство высоких многоэтажных зданий: в Чикаго и Нью-Йорке начали расти, обгоняя друг друга, первые небоскрёбы.

Русские учёные и инженеры внесли значительный вклад в развитие металлоконструкций. Так, например, русский инженер В.Г. Шухов построил 148-метровую башню для Шаболовской радиостанции в Москве, конструкция которой выгодно отличается от башни французского инженера Эйфеля тем, что она сделана из однотипных элементов. При её строительстве впервые в мире был применён метод монтажа, получивший впоследствии название телескопический. Во время такого монтажа верхние ярусы конструкции выдвигаются из нижних ярусов, словно звенья складной телескопической антенны портативного радиоприёмника.

Но основным материалом для изготовления металлоконструкций остаётся сталь. Металлоконструкции применяются также в каркасных конструкциях, когда колонны воспринимают все нагрузки (вес крыши, перекрытий и т. д.). Участки стен между колоннами можно превращать в огромные стёкла. И всё же бывают случаи, когда и такое решение архитекторов не удовлетворяет, когда необходимо совершенно избавиться от колонн у наружных стен, превратив эти стены в тонкие прозрач-

ные экраны. И тогда не крышу опирают на стены, а наоборот, стены подвешивают к крыше.

Новые технологии позволили и дальше развивать применение металлоконструкций, а сталь стала использоваться в качестве составной части другого важного строительного материала – железобетона. Бетонные и железобетонные конструкции сегодня наиболее распространены.

Бетон – так называется искусственный каменный материал, с которого начинается история железобетона. Изготовление кирпича, обработка природного камня – основных строительных материалов прошлого – дело хлопотливое и трудоемкое. Поэтому строители в массивных конструкциях стали выкладывать из камня и кирпичей только наружные стенки, а пространство между ними затем заполняли щебнем, гравием, обломками камня и заливали всё это раствором вяжущего материала. Раствор, твердея, прочно соединял всё в монолитную массу.

Многие удивятся, узнав, что бетон – соединение извести, песка и воды – появился задолго до египетских пирамид. На побережье Хорватии археологи нашли остатки хижины, которой никак не меньше 7,5 тыс. лет, – ее стены возведены именно из этого материала. А в том же Египте бетоном укрепляли каменные стены. В Римской империи этот материал был хорошо известен – его использовали при постройке домов, мостов, знаменитых акведуков. Вместо извести обычно использовали битум – жидкий асфальт, который добывали из расщелин в земле. Французское слово *beton* происходит именно от латинского *bitumen* – битум. А название цемента на той же латыни означает «битый камень». Его в древние времена применяли в бетонных сооружениях вместо песка.

С падением Рима бетон был надолго забыт. Вспомнили о нем только в 1796 г., когда англичанин Паркер путем обжига смеси глины и извести получил романцемент – первую марку промышленного цемента. В начале XIX в. в Англии и Франции цемент начали смешивать с гравием, песком и водой, получая

бетон. При помощи опалубки ему можно было придать любую форму, которая сохранялась при застывании. Строители уже грезили о блестящем будущем нового материала, но вмешалась суровая реальность. Да, бетонные конструкции обладали высокой прочностью, были огнеупорными и водостойкими. Однако, как любой камень, они плохо переносили нагрузку на растяжение, поэтому размер бетонных сооружений оставался ограниченным.

Мосты, балки, арочные пролеты в основном делали из железа, но у этого материала тоже были свои недостатки. Железные конструкции прекрасно выдерживали растяжение и изгиб, зато на открытом воздухе быстро разрушались из-за коррозии. Строители остро нуждались в материале, который объединил бы достоинства бетона и железа, но долго не могли его изобрести. При этом они не раз замечали, что железные прутья опалубки легко обволакиваются бетоном, образуя с ним прочное соединение. В 1854 г. английский штукатур Уильям Уилкинсон взял патент на новый материал – железобетон, состоящий из металлического «скелета», залитого бетоном. Десять лет спустя он построил в Ньюкасле небольшой домик, где из железобетона были сделаны не только стены и перекрытия, но даже дымовая труба. Так на практике было доказано одно из тех качеств нового материала, которое и сделало его универсальным, – способность принимать практически любую форму. Чуть позже Уилкинсона патент на железобетон получил француз Франсуа Куанье. В 1861 г. он издал брошюру «Применение железобетона в строительном искусстве», а потом выстроил железобетонную церковь в своем родном городке.

Однако новинка приживалась с трудом. Как ни странно, два профессиональных строителя не смогли обеспечить широкое использование железобетона – это сделал человек, не имеющий к строительному делу никакого отношения. В 1861 г. садовник Версальского парка Жозеф Монье стал делать большие горшки для растений из смеси песка с цементом. От влаги горшки начали трескаться, и сообразительный садовник скре-

пил их железными обручами. А когда железо заржавело, замазал его тем же цементным раствором. Новые горшки оказались настолько прочными, что в 1867 г. Монье взял патент и развернул их производство. А потом начал делать из железобетона плиты и перегородки для строительства. Он имел смутные представления о строительном деле и располагал проволочную сетку строго посередине плиты, хотя рациональнее размещать ее в нижней части – именно туда приходится наибольшая нагрузка. Тем не менее, благодаря деловой сметке садовника, железобетон проник в самые разные области. В 1869 г. Монье построил из него бассейн, а в 1873 г. – небольшой мост. Вскоре он запатентовал свое (а вернее, чужое) изобретение в Германии и России и начал активно продавать его тамошним фирмам. Примерно с 1880 г. железобетон начал распространяться по миру.

Одними из первых новый материал оценили мостостроители. Раньше для строительства мостовых опор использовали камни, которые приходилось точно подгонять под размер и перевозить на большие расстояния. Применение железобетонных конструкций изменило ситуацию – для них требовался только цемент, поскольку песок и гравий можно было добыть почти везде. И это стало следующим важнейшим преимуществом железобетона перед другими материалами. Он был дешев и общедоступен. Укрытое в бетон железо не ржавело, и железобетонные мосты служили вдвое дольше стальных, а их сооружение обходилось в два-три раза дешевле. К тому же железобетон был куда более огнестойким – железные балки при сильном пожаре разрушались через полчаса, а железобетонные выдерживали действие огня на протяжении четырех-пяти часов. Это стало ясно после пожара в Балтиморе в 1904 г., когда в центре города остались стоять только пять больших зданий – все они были построены из железобетона. Так было на практике доказано еще одно неоспоримое преимущество этого материала – проч-

ность, благодаря которой из него можно возводить огромные сооружения.

Неизвестно, где был построен первый железобетонный мост – только в Англии на эту честь претендуют шесть объектов, возведенных в 1903–1926 гг. Русские инженеры ещё в конце XIX в. – начале XX в. воздвигали выдающийся для того времени мост пролётом 45 м в Нижнем Новгороде, первый в мире железобетонный маяк в Николаеве, крепости в Кронштадте и Севастополе. А русские учёные и инженеры в 30-е гг. XX в. предложили принятые ныне во всём мире новые методы расчёта железобетонных конструкций.

В настоящее время можно привести множество примеров различных уникальных зданий и сооружений: башня «Бурдж-Халифа» в Дубае ОАЭ, плотина Гувера в США, Останкинская башня в Москве, отель Бурж аль Араб в Дубае ОАЭ, вантовый дорожный мост Мийо во Франции, Сиднейская опера в Австралии, башни Петронас в Малайзии, башня «Витая колонна» в Швеции, Мировой финансовый центр в Шанхае и др.

Замечательные свойства железобетона по праву сделали его важнейшим материалом современного строительства. С применением железобетона строятся почти все городские жилые здания, а также промышленные и гражданские здания и сооружения.

Для возведения конструкций из монолитного бетона строители прямо на стройплощадке сооружают опалубку, в которую укладывают бетонную смесь. Опалубка – обычно сложная конструкция, она должна выдерживать давление бетонной смеси, пока бетон твердеет и набирает необходимую прочность. После этого опалубку разбирают. Если она многократно используемая, то применяют её при возведении других сооружений. Монолитный бетон применяют при сооружении плотин, мостов, трибун, стадионов, некоторых видов фундаментов и других массивных конструкций.

В первой половине XX в. началось развитие и использование в массовом строительстве железобетона, прежде всего монолита. Он был многокомпонентен, так как опалубка и арматура изготавливались для каждого сооружения на объекте индивидуально. Требование сокращения сроков привело к появлению сборных элементов зданий: плит перекрытий, балок, элементов лестниц и др.

В послевоенные годы начался стремительный рост индустрии сборного железобетона, который почти полностью вытеснил монолит. Появились серии полносборных типовых зданий. Бурно развивалась индустрия сборного железобетона.

Сборное домостроение по сравнению с монолитным имеет ряд достоинств, основными из которых являются перенос мокрых процессов формования и твердения бетона в помещение и уменьшение величины трудовых затрат на стройке.

Однако строительство из сборного железобетона требует огромных затрат на создание его базы, увеличивает транспортные расходы, а также инертность строительного комплекса.

По экономичности и эффективности сборный железобетон значительно проигрывает монолиту, так как здание из сборного железобетона заранее как бы разрезается на отдельные элементы, которые на строительстве полноценно не объединяются, что резко снижает экономичность конструкции.

Идеология полносборного домостроения приобрела уродливые формы, когда возводились почти одинаковые жилые здания от Средней Азии и Закавказья до Мурманска, а гармония пропорций в архитектуре была заменена наличием типоразмеров форм на заводах сборного железобетона.

Внедрению монолитного железобетона препятствовали жесткая государственная ориентация на сборный железобетон, искусственная политика цен в строительстве, а также отсутствие инвентарных, удобных в эксплуатации конструкций опалубок и механизации подачи и укладки бетона.



Но со временем эти препятствия стали исчезать. Монолитное домостроение осуществляется на новом уровне, появились индустриальные системы опалубок, различные методы монолитного строительства. В настоящее время они успешно конкурирует со сборным железобетоном.

Кроме бетона, различные элементы строительных конструкций и декоративного оформления зданий изготавливались из терракотовых изделий, которые представляли собой специально обожженный сорт глины. Для таких изделий применялась особая технология, заключающаяся в строгом подборе компонентов и соблюдении определенной температуры обжига. В качестве добавок в глину использовали солому, реже пуццолану и битый кирпич. Основными изделиями были тонкий квадратный кирпич, а также черепица различной конфигурации, цвета и размеров, обладавшая такими обязательными качествами, как водонепроницаемость, прочность и долговечность.

Начиная примерно с I в. н. э. сырцовый кирпич, широко распространенный до того времени, стал вытесняться обожженным. При этом обожженный кирпич изготавливался трех разновидностей: треугольный, квадратный и прямоугольный. Наибольшее распространение в обычной кладке получил не прямоугольный, а треугольный кирпич. Прямоугольный кирпич использовался главным образом для кладки углов и сопряжений стен, а квадратный – для прокладки кирпичных рядов и устройства связи между рядами стен. Следует сказать, что кирпичу как строительному материалу отводилось совершенно особое место при строительстве стен, сводов и куполов из бетона. В стенах, например, кирпич выполнял роль опалубки-облицовки, в сводах и куполах – несущего каркаса и т. д.

Размеры сторон кирпича были неодинаковы. Так, кирпич треугольной формы имел размеры сторон от 127 до 508 мм, прямоугольный – от 254 до 381 мм (длина) и от 101,6 до 152,4 мм (ширина), квадратный – от 762 до 838,2 мм. При этом высота треугольных и прямоугольных кирпичей была от 38,1 до

50,8 мм, а квадратных – от 50,8 до 88,9 мм. Высота кирпичей в одном ряду принималась всегда одинаковой, причем швы делались, как правило, тонкими.

Можно отметить, что каких-либо узаконенных норм на размеры кирпича в то время не существовало. Это позволяло каждому изготовителю действовать по своему усмотрению, руководствуясь в основном качеством глины, применяемой для изготовления кирпича. Однако в случае необходимости можно было всегда отличить одну партию кирпича от другой, так как на каждом кирпиче ставилось собственное клеймо изготовителя.

Описание всех видов строительной техники древних строителей заняло бы слишком много времени, поэтому остановимся лишь на отдельных, наиболее важных из них, включив сюда, в первую очередь, грузоподъемные и гидравлические машины и колеса, механизмы. Витрувий, наряду с описанием военных машин, упоминает о различных видах грузоподъемного оборудования, включая блоки, полиспасты, кабестаны (лебедка с барабаном на вертикальном валу), копровые сваезабивочные машины и т. д. К сожалению, рисунки самого Витрувия не сохранились. Зато до наших дней дошли изображения строительных машин и механизмов, описанных Героном Александрийским (около I в. н. э.) в его «Механике». Все эти машины и механизмы приводились в действие с помощью силы рук, ног, а позднее – воды, и оставались до наступления эпохи пара основными в строительной технике. Принцип их действия в наши дни остался таким же, как и 2000 лет тому назад.

Римляне располагали тремя типами гидравлических машин, два из которых, по крайней мере, были заимствованы у греков. Это подъемное колесо и винт Архимеда – нагнетательный насос.

Широкое распространение в римской строительной практике получило грузоподъемное оборудование. С его помощью было возведено большое количество монументальных зданий и сооружений, среди них гордость Рима – Колизей, бетонный

Пантеон, колонна Траяна, мраморные блоки которой весили 50 т каждый. При строительстве акведука Клавдия, длина которого была более 14 км, потребовалось поднять 560 тыс. т тесаного камня.

Среди многих видов грузоподъемных механизмов весьма оригинальным является трипастос – ступальный кран, работающий по принципу беличьего колеса. Он состоит помимо кронштейна с системой блоков и полиспастов, из большого по размерам колеса, которое приводится в движение группой людей, находящихся внутри него. Предполагают, что при строительстве Пантеона были использованы подъемный кран со ступальным колесом и ступальный свайный копер.

Возможно, что для подъема камней очень больших размеров и массы, например барабанов колонн или архитравов, пользовались более «старым» испытанным египетским способом – камни поднимали по наклонной плоскости, образованной мешками, наполненными сухим песком. При этом сами камни располагались несколько выше их будущего места опоры. Затем песок медленно высыпали из мешков до тех пор, пока каменные глыбы не занимали свое проектное положение. Однако, несомненно, что все же чаще использовали подъемные краны как более производительное грузоподъемное оборудование.

Для подъема камней кранами в одном случае на двух противоположных плоскостях камня вытесывались подковообразные борозды, через которые просовывали веревочные канаты и цепляли их за крюк крана. В другом – в камнях проделывали сквозные отверстия, через которые можно было пропускать подъемный канат, или, сделав на них специальные выемки, можно было ухватить их своего рода «клещами».

Доставка камней из каменоломен к месту строительства была одной из наиболее трудоемких операций. Сухопутная доставка грузов осуществлялась при помощи волокуш, телег и тягловых животных. Погрузка и разгрузка их происходила как с помощью рычагов, клиньев и крюков, так и с помощью подъ-

емных механизмов. Громадные мраморные глыбы, большая часть которых доставлялась в Рим из Египта, переправлялись морем на специально устроенных баржах. Для этого баржи подавались к месту погрузки полузатопленными, с помощью уложенных для этой цели камней. После погрузки мраморных глыб на баржи эти временно уложенные камни убирались, баржа приподнималась, и груз перевозился к месту назначения.

### **3.3. Высшее строительное образование в России**

История университетского образования начинается с эпохи западно-европейского средневековья и связана с ростом городов, потребностями развивающейся экономики и культуры.

Университет – высшее учебное заведение, ведущее подготовку специалистов по совокупности дисциплин, составляющих основы научного знания.

Ранее всего (XI в.) высшая светская школа появилась в Италии – Болонская правовая, в 1158 г. получившая статус университета. В 1215 г. возник Парижский университет. Кембриджский и Оксфордский университеты появились в Англии в 1209 г.

В России история университетского образования восходит к Санкт-Петербургу, где в 1726 г. был утвержден Академический университет при Академии наук, созданной в 1724 г.

В 1755 г. по инициативе М.В. Ломоносова открылся Московский университет. В 1773 г. в Петербурге было открыто горное училище (позднее преобразовано в институт), которое готовило горных инженеров.

В 1809 г. был создан Институт корпуса инженеров путей сообщения (впоследствии Санкт-Петербургский институт инженеров железнодорожного транспорта) – первое в России высшее строительное учебное заведение.

Институт был учрежден в целях подготовки специалистов по проектированию, строительству шоссейных дорог, судоходных каналов, шлюзов и других гидротехнических и гражданских сооружений. В правилах приема указывалось, что «никто не будет принят в институт, если не имеет, по крайней мере, 15 лет от роду, если не будет здорового сложения, сверх того, не будет уметь говорить и писать по-русски и по-французски...». Последнее условие вполне объяснимо, так как преподавание многих наук велось в то время иностранными профессорами на французском языке.

Институт был гражданским учебным заведением, хотя воспитанники имели военные звания и форму, что служило своеобразной приманкой для молодых дворян, неохотно принимавшихся за изучение «плебейского» инженерного дела.

Первой учебной строительной дисциплиной был «Курс построений». В этом курсе, впервые литографированном на французском языке в 1816 г., рассматривались некоторые вопросы производства земляных работ и устройства гидротехнических сооружений. В 1823 г. в «Курс построений» добавилось шесть разделов: «Строительные материалы», «Каменные работы», «Нивелирование», «Дороги», «Мосты», «Судоходство». В 1830 г. «Курс построений» был введен на двух старших курсах. На одном читали «Общие начала строительного искусства», на другом – «Построение различных сооружений». Кроме того, в «Курсе построений» появился самостоятельный раздел «Сопротивление материалов».

Огромным событием в развитии инженерно-строительного образования явилось учреждение в Петербурге в 1832 г. Училища гражданских инженеров. Этот день стал Днем рождения в России первого строительного института. Новое училище готовило специалистов, способных «исправлять дорожные мосты, производить гидравлические работы, а также строить огромные здания, как гидротехнические, так и на земле

находящиеся... Вопросы сего рода не могут быть решаемы без совершенного знания механики и прочих наук».

В 1842 г. был издан полный «Курс строительного искусства» М.С. Волкова. Эта работа оценивалась следующим образом: «Сим важным трудом оказана великая услуга не токмо науке, но и всем тем, которые занимаются строительной частью в России. До сего времени не существовало в нашем Отечестве курса построений, и даже изданные на иностранных языках руководства по этой части неполны, не имеют методического разделения, и изложение не соответствует важности и определенности предметов. При составлении этого курса сочинители пользовались сочинениями в ученом свете по этой части, имея в виду особенные средства и климат России и руководясь собственными изысканиями и опытностью, сообразно с тем совершенством, в котором находится строительное искусство в наше время».

Цель преподавания формулировалась так: «Приведение некоторых практических сведений в систематический порядок, дабы сообщить оные обучающимся, ознакомить их с отечественными способами и техническими русскими выражениями».

С 1877 г. строительное училище стало учебным заведением открытого типа, а по своим правам и структуре приравнивалось к Институту путей сообщения, Горному институту и др. В 1882 г. оно преобразовывается в Институт гражданских инженеров (ИГИ). Подавляющая масса выпускников, среди которых дворяне составляли уже 15–20 %, разъезжались по стране и на практической работе занимали ведущее положение. В начале XX в. трудно было найти такой город в России, где бы не работали питомцы ИГИ. Выпускники института могли с успехом выполнять работу и архитектора, и производителя работ, и инженера-конструктора, и инженера по санитарной технике.

С 1905 г. в институте стали готовить инженеров более узкого профиля по архитектурной, инженерно-санитарной и инженерно-дорожной специальностям. В тот же период в ИГИ

была введена предметная система обучения, близкая по форме к сегодняшней. Она заменила собой так называемую курсовую систему, при которой менее способные студенты оставались на том же курсе и проходили вторично все предметы.

После перехода на предметную систему начальные два курса составили «общий отдел», следующие два – «специальный отдел», а последний «дипломный» курс делился по специальностям: архитектурная, инженерно-санитарная и инженерно-дорожная. Предельный срок пребывания в институте был установлен в семь лет. Для выполнения дипломного проекта отводился год. Студент мог затратить и больше времени, но в пределах установленного срока обучения.

Разнообразились формы и условия возведения гражданских и инженерных сооружений, применялись новые строительные материалы, изменялись методы и приемы расчета, проектирования и производства работ. Все это, вместе взятое, обусловило деление курса «Строительное искусство» на отдельные дисциплины. Вначале в самостоятельный курс был выделен раздел «Геодезия» (1860 г.), затем «Строительные материалы» (1896 г.). Из курса «Гражданская архитектура» также выделилось несколько дисциплин: «Части зданий», «Отопление и вентиляция», «Сельскохозяйственная архитектура». Впоследствии процесс деления курсов способствовал созданию профилирующих кафедр: технологии строительного производства, строительных материалов, сопротивления материалов, строительной механики, железобетонных и каменных конструкций, стальных конструкций, деревянных конструкций, оснований и фундаментов, архитектуры.

В 1921 г. после окончания гражданской войны был основан Московский инженерно-строительный институт – крупнейший строительный вуз страны. Он готовил инженеров почти для всех отраслей современной строительной индустрии и смежных с ней областей народного хозяйства. В МИСИ (теперь МГСУ – Московский государственный строительный уни-

верситет) возникает и развивается ряд научных школ, внесших существенный вклад в развитие отечественной и мировой строительной науки.

На Урале к концу XIX в. в составе интеллигенции не произошло значительных изменений по сравнению со временем до крепостного права. В 1920/21 учебном году первые занятия в составе Уральского университета начали политехнический, горный, медицинский и педагогический институты. В политехническом институте было пять факультетов: механический, химический, инженерно-лесной, сельскохозяйственный, металлургический. В октябре 1928 г. встал вопрос об улучшении подготовки специалистов и организации в институте новых факультетов. Вскоре был открыт строительный факультет.

В эти же годы в стране открывается ряд инженерно-строительных вузов и факультетов. Так, в 1930 г. был основан Новосибирский инженерно-строительный институт. Этот институт, а также инженерно-строительные вузы в Горьком, Воронеже, Казани, Киеве, Куйбышеве, Бресте, Харькове, Томске, Иркутске особенно интенсивно начали развиваться в послевоенные годы. Увеличивался прием, выпуск и контингент студентов, строились учебные корпуса, студенческие общежития, жилые дома. Из года в год в этих вузах увеличивался количественно и качественно профессорско-преподавательский состав.

Потребность в высококвалифицированных специалистах-строителях росла с развитием промышленного и гражданского строительства в стране. Открываются крупные строительные факультеты в политехнических институтах промышленно-строительных центров страны (Перми, Челябинске, Ухте, Тюмени, Петрозаводске и т. д.).

Создание вузов дало возможность серьезно поставить научно-исследовательскую работу, вносить достойный вклад в фундаментальные направления различных наук, готовить кадры, усиливая и концентрируя научный и интеллектуальный потенциал страны.



### 3.4. Архитектурно-строительная школа в Томске

История высшего архитектурно-строительного образования в Сибири неразрывно связана с Томским технологическим институтом (в настоящее время национальный исследовательский Томский политехнический университет). В 1902 г. здесь было образовано инженерно-строительное отделение (рис. 1).



*Рис. 1.* Общий вид на главный и инженерно-строительный корпус Томского технологического института

Открытие инженерно-строительного отделения в ТТИ положило начало высшему архитектурно-строительному образованию в Сибири. За годы существования отделения (факультета с 1917 г.) в вузе были заложены основы системы подготовки специалистов архитектурно-строительного профиля в Сибири, созданы многие известные научные школы и направления: научная школа железобетона (проф. П.А. Миняев, Н.А. Кашкаров, Н.В. Некрасов и др.), научная школа гидротехники, гидравлики, использования и эксплуатации путей сообщений (проф. В.Н. Пинегин, Я.И. Николин, М.А. Великанов,

С.А. Жбиковский и др.). Преподаватели по архитектурным дисциплинам стали основоположниками сибирской школы архитекторов (Ф.Ф. Гут, К.К. Лыгин, П.Ф. Федоровский, А.Д. Крячков, В.Ф. Оржешко, З.А. Рокачевский и др.).

Многие выпускники инженерно-строительного отделения института вошли в историю науки как крупнейшие ученые, строители и авторы известных в стране и за рубежом научных трудов.

Одним из выдающихся инженеров стал выпускник инженерно-строительного факультета 1930 г. Николай Васильевич Никитин – автор проекта и строитель Останкинской башни, лауреат Ленинской и Государственной премии, заслуженный строитель РСФСР. Среди других известных его работ – расчет и проектирование стальных конструкций каркаса Дворца Советов в Москве, стального каркаса монумента «Родина-Мать» на Мамаевом кургане в г. Волгограде, разработка проекта ветровой электростанции в Крыму (рис. 2).



*Рис. 2. Николай Васильевич Никитин*

В 1930-е гг., с началом индустриализации, в условиях широкого промышленного и гражданского строительства по всей стране чрезвычайно выросла потребность регионов в инженерно-технических кадрах. В Томском технологическом институте были созданы условия для открытия на базе отдельных факультетов и кафедр самостоятельных технических вузов в развивающихся промышленных центрах страны.

Центр по подготовке инженеров-строителей в Сибири перемещается в Новосибирск. Первым высшим техническим учебным заведением строительного профиля в регионе становится Сибирский строительный институт (Сибстрин), созданный на базе инженерно-строительного факультета ТТИ в 1930 г, в настоящее время Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (НГАСУ–Сибстрин).

**ТИСИ–ТГАСА–ТГАСУ.** В Томске подготовка специалистов архитектурно-строительного профиля прекращается на два десятилетия и возобновляется с открытием в 1952 г. Института по подготовке инженеров по строительству элеваторов (с 1953 г. – Томский инженерно-строительный институт). Днем рождения Томского строительного вуза принято считать 5 июня. В этот день в 1952 г. вышел приказ Министра высшего образования СССР В.Н. Столетова об открытии института, а 6 июня Телеграфное агентство Советского Союза на весь мир объявило о создании нового вуза в Томске. С открытием института начинается новый этап развития архитектурно-строительного образования в Сибири. Вуз, получивший в 1993 г. статус архитектурно-строительной академии, а с 1997 г. преобразованный в архитектурно-строительный университет, стал достойным продолжателем традиций инженерного образования в Сибирском регионе.

Открытие института было продиктовано необходимостью восстановления промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период и обеспечения квалифицированными кадрами строительных и промышленных объектов региона и стра-

ны. Освоение северных районов Сибири, развитие нефтегазодобывающей, лесо- и нефтеперерабатывающей промышленности, возрастающие объемы промышленного и гражданского строительства вызывали большую потребность в инженерах-строителях, знающих особенности строительства объектов и сооружений в суровых, экстремальных сибирских условиях при неразвитой инфраструктуре региона. Все это в комплексе послужило причиной появления в Томске вуза строительного профиля.

Основание и открытие вуза по времени практически совпали. Открытию вуза предшествовал очень короткий подготовительный период. 5 июня 1952 г. вышло постановление об организации вуза и уже 1 сентября этого же года состоялось торжественное открытие института.

Вуз начинал свою деятельность с одного строительного факультета и единственной специальности – «Промышленное и гражданское строительство». Набор студентов в первый год обучения составлял 150 человек.

Первый выпуск инженеров состоялся в 1957 г. Это 110 инженеров-строителей и 48 инженеров-гидротехников, которые были направлены на крупнейшие стройки страны.

В 1953 г. в вузе была открыта новая специальность – «Автомобили и городские дороги». В 1956 г. из Томского политехнического института в ТИСИ был переведен факультет гидроэнергетического строительства с учебно-лабораторным оборудованием и коллективом преподавателей. В конце 1950-х гг. в ТИСИ существовало уже три факультета: строительный, автомобильный и механический. Первоначально обучение проводилось только по дневной форме, впоследствии были открыты вечернее и заочное отделения.

Значительную роль в становлении и развитии университета сыграли первые его руководители: А.А. Потокин (1952–1953 гг.), С.В. Жестков (1953–1955 гг.), Л.М. Даманский (1955–1958 гг.), М.В. Постников (1958–1968 гг.). Деятельность первых ректоров

вуза была направлена на осуществление первоочередных задач развития учебного заведения: создание учебно-материальной базы и организацию учебно-воспитательного процесса.

Большой вклад в развитие университета внес пятый ректор (1968–2005 гг.) и первый президент вуза (2005–2008 гг.) Г.М. Рогов (рис. 3).



*Рис. 3. Геннадий Маркелович Рогов*

За время 37-летнего руководства вузом Геннадий Маркелович Рогов сумел превратить институт в университетский комплекс. Это был выдающийся представитель высшей школы России, вице-президент Российского союза ректоров, председатель Совета ректоров вузов Томской области, Заслуженный деятель науки и техники РСФСР.

За годы пребывания Г.М. Рогова на посту ректора происходит преобразование института в университетский комплекс: создаются новые факультеты, институты и филиалы вуза, открываются новые специальности. Открытие новых факультетов и специальностей было обусловлено, прежде всего, потребно-

стями строительной отрасли Томской области. Развитие промышленности строительных материалов в Томской области увеличило спрос на инженеров-технологов, и в 1970 г. в институте появляется технологический факультет. В связи с увеличившимся объемом промышленного и жилищно-гражданского строительства в Сибири, интенсивным градостроительным развитием Томской области в вузе открывается в 1976 г. архитектурный факультет. В последующем образуются общеобразовательный факультет (1993), лесотехнический факультет (1997), факультет геоинформационных технологий и кадастра (2006). В вузе удалось обеспечить подготовку инженеров по всему циклу строительных специальностей. Тем самым преподаватели вуза оказали существенную помощь в обеспечении специалистами-инженерами многочисленных предприятий строительной индустрии страны и региона. В 2002 г. Томский техникум геодезии и картографии Минобразования России вошел в состав вуза в качестве структурного подразделения – факультета среднего профессионального образования.

Под руководством ректора М.И. Слободского (2005–2012 гг.) сохранялась преемственность стратегического курса развития университета, направленного на интеграцию науки и образования, расширение и развитие университетского комплекса.

Ректором ТГАСУ с 2013 г. является профессор, доктор физико-математических наук В.А. Власов. Стратегической целью развития вуза является становление университета как ведущего архитектурно-строительного научно-образовательного комплекса, входящего в число передовых международно-признанных технических вузов России.

За свою историю Томский строительный вуз подготовил уже более 60 тысяч выпускников.

ТГАСУ сегодня – это:

– 6 институтов (НИИ строительных материалов, Региональный проектный институт, Институт непрерывного образования, Институт заочного и дистанционного образования, Ин-

ститут кадастра, экономики и инженерных систем в строительстве, Институт независимых экспертиз и исследований);

- 7 факультетов (общеобразовательный, архитектурный, строительный, дорожно-строительный, механико-технологический, заочный, факультет среднего профессионального образования);

- 5 филиалов (г. Асино, г. Стрежевой, г. Белово, г. Ленинск-Кузнецкий, г. Новокузнецк);

- 38 кафедр;

- 12 современных учебных корпусов площадью более 50 тыс. м<sup>2</sup>;

- научно-техническая библиотека с фондом более 700 тыс. единиц хранения;

- 7 современных студенческих общежитий;

- геодезический полигон в п. Ярском;

- архитектурно-строительный бизнес-инкубатор (единственный при вузах архитектурно-строительного профиля);

- 18 творческих коллективов вузовского клуба;

- 6 студенческих строительных отрядов.

В университете обучаются порядка 8000 студентов по очной и заочной формам обучения. Учебный и научный процесс осуществляют 584 преподавателя, из них 82 профессора, 304 доцента.

В университете сегодня ведется подготовка по:

- 66 образовательным программам бакалавриата;

- 5 программам специалитета;

- 42 программам магистратуры;

- 5 программам среднего профессионального образования;

- 60 программам аспирантуры;

- 6 программам докторантуры.

Университет успешно прошел международную аккредитацию Британским институтом инженеров-строителей и получил сертификат о международном признании программ подго-

товки бакалавров, специалистов и магистров направления «Строительство».

Стройотряды ТГАСУ участвовали в возведении объектов Зимней олимпиады «Сочи-2014», космодрома «Восточный» и других крупных строек страны.

**Строительный факультет ТГАСУ** – первый факультет, образованный в 1952 г. Строительный факультет – член Европейской ассоциации факультетов гражданских инженеров, объединяющей 57 факультетов и вузов, осуществляющих подготовку специалистов для строительной отрасли в 23 странах мира.

На факультете 6 специальных кафедр: железобетонных и каменных конструкций, металлических и деревянных конструкций, строительной механики, технологии строительного производства, строительных материалов и технологии, экспертизы и управления недвижимостью.

На строительном факультете ТГАСУ ведется многоуровневая подготовка специалистов по следующим направлениям:

- среднее профессиональное образование;
- бакалавр по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»;
- дипломированный специалист 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (СУЗиС), специализация – «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»;
- магистр по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство»;
- аспирантура;
- докторантура.

**Кафедра «Технология строительного производства».** Кафедра «Строительное производство» организована в 1955 г. в составе Томского инженерно-строительного института, приказ ректора № 31 от 26.02.55 г. Кафедра выпускающая и находится в составе строительного факультета. Приказом № 480 МВ



и СО РСФСР от 26 июня 1962 г. произошло разделение кафедры на две кафедры: «Технология строительного производства» (ТСП) и «Экономика и организация строительства».

В 1974 г. из состава кафедры выделена кафедра «Охрана труда и окружающей среды».

Основоположником нашей кафедры является кафедра «Строительное искусство», основанная в 1902 г. в составе Томского технологического института (на Совете института 1902 г.). Здесь работали видные ученые России конца XIX в.: Енш Арнольд Карлович (род. 1866 г.), Некрасов Николай Виссарионович (род. 1879 г.), Введенский Сергей Арсентьевич (род. 1877 г.).

С 1952 г. на кафедре ТСП работали известные инженеры-строители и ученые: А.Г. Золотарев, А.А. Тихомиров, Б.Э. Лейкам, В.В. Чижев, В.Н. Маракулин, В.Л. Жилкин, С.С. Тимофеев, С.И. Яковлев, М.Ф. Семенникова, Г.П. Полянская, М.Я. Спектор, С.Н. Пинчуков, Э.К. Деев, Л.К. Дронов, А.П. Шешуков, Б.П. Кайдалов, Ю.П. Рачковский, И.А. Подласова, Р.И. Быструшкина, И.А. Боровских, С.Ю. Коляскин и др.

В разные годы заведовали кафедрой:

– Кузьмин Евгений Дмитриевич – с основания кафедры с 1955 по 1958 гг.;

– Маракулин Владимир Николаевич – с 1958 по 1964 гг.;

– Лейкам Бернгард Эдуардович – с 1964 по 1966 гг.;

– Жилкин Валентин Лукич – с 1966 по 1972 гг.;

– Гныря Алексей Игнатьевич – с 1972 г. по настоящее время.

В настоящее время кафедра ТСП ТГАСУ имеет 70 % аттестованных кадров, открыта аспирантура и докторантура. Коллектив кафедры ведет занятия на всех факультетах и институтах университета, выполняет учебную работу и оказывает методическую помощь филиалам ТГАСУ. Кафедра ТСП является ведущей по организации производственной практики по специальности ПГС, ГСХ и СУЗиС. В настоящее время осуществляются все

виды практик: ознакомительная, производственная и преддипломная по дневной и заочно-вечерней формам обучения.

При кафедре работают 3 научные лаборатории общей площадью 80 м<sup>2</sup> и одна учебная – площадью 30 м<sup>2</sup>.

Научно-исследовательская работа ведется по направлениям:

1. Теория и технология производства бетонных работ в зимних условиях.

2. Исследование влияния градиентов тепло- и массопереноса на формирование капиллярно-пористой структуры цементного камня.

3. Аэродинамика и теплообмен моделей зданий и сооружений.

4. Активация цемента высоковольтными разрядами.

#### 4. СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

В конце прошлого века строительный комплекс в нашей стране оказался в кризисе. И выход из него далеко не прост.

Современными авторами предлагаются самые разнообразные пути решения этой проблемы. Одни предлагают использовать приемы диверсификации (многообразия видов деятельности) для решения вопросов выравнивания загрузки в период инвестиционного спада, другие в качестве метода выживания и развития строительного комплекса видят слияние строительных фирм с другими предприятиями [13].

Практически не вызывает дискуссий тот факт, что для совершенствования системы управления и структуры организации строительных фирм необходимо привлечение высокопрофессиональных специалистов. Опыт развитых стран обнаруживает существование в них специализированных фирм, занимающихся проектированием структур, функций, видов деятельности тех или иных компаний. Одна из основных выполняемых ими видов деятельности – подбор специалистов в области управления, способных разработать и предложить фирме реальную схему управления, конкретную программу, стратегию развития.

У нас еще очень мало подобных организаций: даже самые крупные агентства по подбору персонала не готовы к подготовке специалистов такого уровня. Отечественные руководители, не являющиеся специалистами в системе управления, предпочитают работать самостоятельно, в отличие от зарубежных менеджеров, считающих, что лучше один раз обратиться к профессионалам, чем потом терпеть убытки.

Но постепенно возникает понимание того, что строительство уже не является той мощной единой отраслью, представляющей некогда стройную и сбалансированную систему строительных, проектных и прочих смежных организаций, централизованно управляемых и обеспечиваемых заказами, какой оно было не-

сколько лет назад. На сегодняшний день в строительном комплексе России действует более 150 тыс. строительных, монтажных, проектных, изыскательских организаций и предприятий промышленности строительных материалов, в том числе около 130 тыс. фирм малого бизнеса. В них занято около 7 млн человек, или 10 % трудоспособного населения России. На рынке строительной продукции оперируют компании, различающиеся по размеру, характеру и масштабу деятельности, целям и величине получаемой прибыли.

Разнообразие организационно-правовых структур и размеров строительных предприятий свидетельствует о наличии определенной спецификации строительства как индустрии. Условия возведения объектов, финансовые возможности заказчиков, особенности спроса на недвижимость – все эти и многие другие факторы влияют на особенности функционирования строительной индустрии в России и определяют в каждом конкретном случае содержательную часть и качество строительной продукции.

К сожалению, для деятельности большинства современных российских строительных компаний характерны: несоразмерно высокие цены на готовую продукцию, длительная продолжительность строительства, низкое качество работ, слабая мобильность, устаревшая техника, низкая эффективность управления, тяжелое финансовое положение и другие негативные черты.

Тенденцией послеперестроечного времени стало акционирование большей части строительных предприятий и переход их на новые технологии производства, позволяющие выпускать продукцию, способную конкурировать по качеству с импортными аналогами. Важную роль в процессе развития строительного бизнеса играет также переход на новые технологии управления в строительстве. Строительные компании на уровне трестов создают у себя новые отделы, перестраивают свою структуру в соответствии с неизбежным нововведением.

Характерной чертой современного развития строительного рынка становится и увеличение количества небольших частных

строительных организаций. Строительная индустрия в отечественной экономике на фоне других отраслей отличается активностью частного бизнеса. Многие фирмы, ныне занимающиеся строительными работами, прежде занимались обычной торговлей стройматериалами, другие продолжают совмещать эти два вида деятельности при выборе рыночной стратегии специализации и занятии определенной рыночной ниши.

Такая переориентация связана с тем, что современные строительные материалы, незнакомые отечественным строителям, почти всегда требуют технологии применения, а следовательно нужны специалисты знакомые с этой технологией. Поэтому компания, поставяющая стройматериалы, отправляет своих сотрудников за рубеж на обучение в специальные учебные центры, имеющиеся, как правило, у зарубежных производителей материалов. Поскольку же всех строителей, использующих зарубежные материалы и технологии, невозможно отправить за рубеж на учебу, российским поставщикам приходится организовывать строительство с применением поставляемых материалов собственными силами, чтобы снизить риск потери денег, вложенных в покупку этих материалов.

Необходимо отметить, что нехватка профессиональных рабочих является главной проблемой для строительных организаций всех форм собственности. Недостаток высококвалифицированных рабочих остается одним из основных факторов, сдерживающих рост строительных предприятий в условиях ужесточения нормативно-технической среды строительства и повышения требований к качеству выполняемых работ.

В новых экономических условиях взаимоотношения субъектов хозяйствования претерпели серьезные изменения. Сегодня понятие «повышение эффективности строительного производства» теряет свой смысл и актуальность, поскольку более важными становятся такие показатели, как конкурентоспособность строительной продукции, конкурентоспособность строительной организации, риск в условиях неизвестности и т. п.

## 5. СИСТЕМА НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

### 5.1. Исторический аспект

С незапамятных времен строители выработали основные критерии, которые следует предъявлять к любой постройке. Наиболее четко эти критерии сформулировал еще две тысячи лет назад римский архитектор и военный инженер Марк Витрувий в своем трактате «Десять книг об архитектуре»: «Наука архитектора основана на многих отраслях знания и на разнообразных сведениях... Все следует делать, принимая во внимание пользу, прочность, красоту. Прочность достигается тщательным отбором материала и некупным его расходом, польза – безошибочным и беспрепятственным расположением помещений... в зависимости от назначения каждого, а красота – приятным и нарядным видом сооружения...» [13].

В трактате был обобщен накопленный к тому времени опыт строительства и сформулированы основные требования к возводимым объектам.

В XI в. в Киевской Руси при Ярославе Мудром был введен Строительный устав – первый русский кодекс обязательных строительных требований.

Первый нормативный документ в области строительства – Строительный кодекс «Должность архитектурной экспедиции», изданный в России в 1737 г., – включал регламентирующие правила практики строительства, теоретические установки (в частности, обязательную регулярность застройки), порядок предварительного рассмотрения и утверждения проектов зданий, возводимых за государственный счет.

Впервые Урочное положение издано в 1843 г. и фактически просуществовало в России до 1955 г., когда были разработаны и утверждены строительные нормы и правила (СНиП).

Целью Урочного положения было внедрение новой техники, повышение качества и снижение стоимости строительства. Он рассматривался как единый законодательный документ. В него были включены:

- примерная стоимость 1 м<sup>3</sup> различных зданий;
- требования к проектам зданий и сооружений;
- порядок производства строительных работ;
- порядок производства ремонта и реставрации памятников архитектуры;
- меры предосторожности при разборке строений;
- требования к устройству надстройки новых этажей на существующих зданиях;
- меры безопасности при производстве строительных работ;
- правила и нормы для постройки жилых домов и построек;
- нормы затрат рабочей силы для строительных работ;
- нормы расхода строительных материалов.

Помимо расходования рабочей силы и материалов, в положении содержались некоторые указания по выбору и испытанию материалов и конструкций.

Этот документ с 1869 по 1923 гг. неоднократно переиздавался с незначительными дополнениями и уточнениями. О его содержании можно судить по пособию Н.И. Рошефора, вышедшему в 1927 г. десятым изданием. Оно содержало разъяснение отдельных требований Урочного положения.

Кроме того, в пособии были подробно рассмотрены вопросы строительного производства: земляные, садовые, плотничные, столярные, каменные, бетонные, печные, штукатурные, стекольные, кузнечные, кровельные, водопроводные и канализационные работы, а также работы по устройству и ремонту дорог.

Наряду с Урочным положением и Строительным уставом, с конца XIX в. в проектировании применяли изданные Министерством путей сообщения России Нормы проектирования несущих (преимущественно мостовых) конструкций.

Однако историки считают, что поворотным этапом в раз-

витии нормирования в России явилась разработка в 1811 г. «Урочного реестра по части гражданской архитектуры» и создание инструкции по определению качества строительных материалов.

Не останавливаясь на исторических фактах, хотя они сами по себе интересны и свидетельствуют о том, что наши предшественники, в общем-то, сформулировали требования к нормативным документам (в 80-х гг. прошлого века эта система была оформлена в СНиПах и ГОСТах), и заложили принципы проектирования и строительства, обеспечивающие безопасность зданий и сооружений.

К 30-м гг. XX в. нарастает разнობой в регламентации проектно-строительной деятельности. Издаются целый ряд ведомственных норм и технических условий (НКПС, Главстрой ВСНХ и др.), мало согласованных друг с другом. Практика проектирования оставалась бессистемной и продолжала складываться хаотично. Так, в проектных бюро НКПС расчет железобетонных конструкций велся по своим нормам, в Наркомпищепроме – по ведомственной Инструкции, в других организациях – по НИТУ Главстройпрома НКТП.

К 50-м гг. прошлого века разрабатывается новая методика расчета строительных конструкций по предельным состояниям. В это время на основе достижений науки, техники и технологии, взамен Урочного положения, разрабатывается новая система нормативных документов в строительстве. Основным сводом нормативных документов становятся Строительные нормы и правила – СНиП, утвержденные для обязательного применения с 1955 г.

СНиП-54 состояли из четырех частей и объединяли все аспекты строительства: от требований к строительным материалам до сдачи объекта в эксплуатацию.

Часть I «Строительные материалы, детали и конструкции» содержала номенклатуру и основные размеры строительных материалов и деталей, требования к их качеству, указания по



выбору и применению строительных материалов, деталей и конструкций при проектировании и возведении зданий и сооружений, правила перевозки, хранения и приемки строительных материалов, деталей и конструкций.

Часть II «Нормы строительного проектирования» включала общие положения по строительному проектированию, нормы проектирования каменных, бетонных, железобетонных, стальных и деревянных конструкций, а также оснований зданий и сооружений.

Часть III «Правила производства и приемки строительных работ» содержала общие положения по организации и механизации строительства и по проектированию организации строительных работ, правила производства строительных работ, требования к качеству строительных работ.

Часть IV «Сметные нормы на строительные работы» включала правила определения сметной стоимости строительных материалов, деталей и конструкций.

В 1962, 1974 и 1982 гг. происходил пересмотр СНиП. При этом структура и содержание норм менялись. Так, все вопросы части I, касающиеся требований к строительным материалам, деталям и конструкциям, были выделены из СНиП и утверждены в качестве стандартов как часть Государственной системы стандартизации. В рамках этой системы в конце 60-х гг. XX в. была создана Единая система конструкторской документации (ЕСКД), регламентирующая требования к рабочим чертежам на все виды промышленной продукции. Поскольку строительная продукция имела свои специфические особенности, в конце 70-х гг. была разработана и введена в действие Система проектной документации для строительства (СПДС).

Таким образом, в 80-х гг. прошлого века в нашей стране была окончательно сформирована система нормативных документов для строительства: СНиП, государственные стандарты на строительные материалы, детали и конструкции, содержащие требования к этим изделиям промышленного производства,

стандарты СПДС с требованиями к рабочим чертежам в области строительства.

## **5.2. Современное состояние**

В ходе преобразований последних лет Россия вышла на этап, требующий ускоренных и устойчивых темпов развития экономики. Одним из факторов, в наибольшей степени сдерживающих развитие экономики России, является несоответствие существующей системы нормирования, стандартизации и сертификации, контроля и надзора современным требованиям безопасности продукции и рыночным отношениям в целом [13].

В настоящее время в стране формируется система технического регулирования, основанная на положениях Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

Техническое регулирование в строительстве осуществляется в соответствии с общими целями Федерального закона «О техническом регулировании» с учетом особенностей продукции строительства, организации ее производства и оценки ее соответствия предъявляемым к ней требованиям. Техническое регулирование осуществляется путем разработки, принятия, применения и исполнения обязательных требований технических регламентов в области строительства и оценки соответствия продукции строительства, процессов ее создания, эксплуатации и утилизации этим требованиям, а также разработки, принятия, применения на добровольной основе и исполнения требований национальных стандартов и нормативных документов добровольного применения в области строительства.

Объектами технического регулирования в строительстве являются: 1) продукция строительства – жилые здания, общественные здания и сооружения и их комплексы, здания и сооружения предприятий промышленности, энергетики, транспорта, связи, водного, сельского и городского хозяйства, а так-

же другие объекты строительства; 2) строительные материалы и изделия, используемые при возведении зданий и сооружений; 3) процессы, работы и услуги в области градостроительной деятельности по освоению территорий, планировке и застройке городских и сельских поселений и обеспечению их устойчивого развития, а также в области создания и эксплуатации продукции строительства, включая инженерные изыскания, проектирование, строительство зданий и сооружений, их техническое обслуживание, ремонт и утилизацию.

Техническое регулирование в строительстве должно способствовать решению стоящих перед строительством задач и, в соответствии с общими целями технического регулирования, обеспечить:

- безопасность строительной продукции, процессов ее создания, эксплуатации и сноса для жизни и здоровья людей, имущества и окружающей среды;

- соответствие строительной продукции своему назначению и создание благоприятных условий жизнедеятельности пользователей строительной продукции и иных лиц;

- защиту строительной продукции и людей от неблагоприятных воздействий в расчетных условиях эксплуатации с учетом риска возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- надежность и качество строительных конструкций и оснований, систем инженерного оборудования, зданий и сооружений;

- защиту окружающей среды от неблагоприятных воздействий зданий и сооружений, рациональное использование природных, материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов;

- создание условий для научно-технического прогресса в области производства и эксплуатации продукции строительства;

- повышение конкурентоспособности продукции, работ и услуг;

– сопоставимость результатов исследований, испытаний и измерений;

– взаимозаменяемость продукции;

– взаимопонимание при осуществлении всех видов строительной деятельности и устранение технических барьеров в международном сотрудничестве.

Технические регламенты и нормативные документы в строительстве в совокупности образуют нормативную базу технического регулирования строительства.

Основополагающим является общий технический регламент «О безопасности зданий, сооружений и прилегающих к ним территорий», в котором устанавливаются требования по общим аспектам безопасности всех зданий и сооружений, процессов их создания, эксплуатации и сноса, а также схемы и правила оценки их соответствия требованиям технических регламентов.

При установлении требований технических регламентов должны учитываться рекомендации международных организаций, действующих в сфере ликвидации барьеров для международного торгового сотрудничества в области строительства, в том числе Директива 89/106 ЕЭС, а также международные стандарты (стандарты ИСО, СЕН).

Нормативные документы, входящие в состав Системы нормативных документов в строительстве, разрабатываются в качестве средства межотраслевого регулирования строительства. В состав Системы должны входить:

1) принимаемые на федеральном уровне для добровольного применения:

– строительные нормы Российской Федерации (ФСН);

– своды правил по проектированию, строительству, а также эксплуатации зданий и сооружений (ФСП);

2) принимаемые на уровне субъектов Российской Федерации:

– территориальные строительные нормы (ТСН).

Строительные нормы содержат требования к объектам тех-

нического регулирования в строительстве и принимаются Правительством Российской Федерации или, по его поручению, федеральным органом исполнительной власти по строительству.

Своды правил содержат способы реализации требований строительных норм, утверждаются организациями-разработчиками и одобряются федеральным органом исполнительной власти по строительству в качестве нормативных документов Системы.

Территориальные строительные нормы содержат обязательные на территории субъекта Российской Федерации градостроительные нормативы и правила, утверждаются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и регистрируются федеральным органом исполнительной власти по строительству.

В состав Системы включаются также утвержденные Ростехрегулированием национальные стандарты и введенные в качестве национальных межгосударственные и международные стандарты, определяющие для применения на добровольной основе конкретные параметры и характеристики отдельных частей зданий и сооружений, требования к строительным изделиям и материалам, а также методы испытаний.

При отсутствии нормативных требований, которым должна удовлетворять продукция и по которым должна осуществляться оценка ее соответствия, в том числе при экспертизе проектов, в составе проектной, конструкторской или технологической документации могут разрабатываться технические условия. Технические условия являются неотъемлемой частью указанной документации.

Положения нормативных документов Системы не должны противоречить требованиям технических регламентов.

Соответствие законченного строительством объекта требованиям технических регламентов подтверждается заключением органа Государственного строительного надзора.

Государственный строительный надзор за соблюдением

обязательных требований технических регламентов и градостроительной документации осуществляется органами государственного строительного надзора, а также другими органами государственного контроля (надзора), действующими в пределах своей компетенции.

Задачей такого надзора является предупреждение, а также выявление и пресечение нарушений, допущенных застройщиком, заказчиком, лицом, осуществляющим строительство.

## **6. ПРОГРАММА КУРСА «ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»**

### **6.1. История строительства. Строительные материалы**

#### **Занятие № 1**

*Краткое содержание составных частей дисциплины. Цели и задачи изучаемой дисциплины, ее связь с другими общеинженерными дисциплинами. История развития высшего строительного образования в России и Сибири. История ТИСИ–ТГАСА–ТГАСУ. Этапы становления строительного факультета. История кафедры «Технология строительного производства».*

#### **Занятие № 2**

*Основные этапы в развитии архитектуры и строительства. Архитектура России. Сущность архитектуры. Архитектура древних эпох. Месопотамия, Египет, Греция, Древний Рим. Архитектурные стили в строительстве IX–XIX вв. Русская архитектура XI–XX вв.*

#### **Занятие № 3**

*Основные свойства строительных материалов. Классификация строительных материалов по виду исходного сырья и функциональному назначению. Естественные и искусственные строительные материалы. Физические свойства: плотность материала, пористость, водопоглощение, водостойкость, гигроскопичность и водонепроницаемость строительных материалов, морозостойкость и методы ее определения. Теплотехнические свойства строительных материалов: теплопроводность, теплоемкость, огнестойкость, огнеупорность. Основные механические свойства строительных материалов: прочность, твердость, истираемость.*

*Естественные строительные материалы. Классификация, добыча и переработка каменных материалов.* Природные каменные материалы. Классификация природных каменных материалов. Добыча природных каменных материалов, их обработка, транспортирование и хранение. Материалы и изделия из природного камня.

#### **Занятие № 4**

*Керамические материалы.* Общие сведения о керамических материалах. Виды глин. Технология производства керамических материалов. Стеновые, облицовочные и санитарно-технические керамические материалы.

#### **Занятие № 5**

*Минеральные вяжущие вещества.* Классификация минеральных вяжущих веществ. Известь. Гипсовые вяжущие вещества. Магнезиальные вяжущие вещества. Портландцементы и их свойства. Разновидности цементов.

#### **Занятие № 6**

*Бетоны, железобетоны и изделия из них. Классификация. Испытания. Легкие бетоны. Строительные растворы.* Классификация бетонов. Технология приготовления тяжелых бетонов. Испытания бетонов и бетонной смеси. Легкие бетоны. Железобетон. Заводские технологии изготовления сборных железобетонных конструкций. Строительные растворы.

#### **Занятие № 7**

*Строительные материалы на основе полимеров. Теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы. Лакокрасочные материалы.* Пластмассы. Стеклопластик. Органические стекла. Жесткие пенопласты. Материалы для внутренней отделки на основе полимеров.



Теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы. Классификация и область применения лакокрасочных материалов. Пигменты. Связующие вещества и растворители. Красочные составы.

### **Занятие № 8**

*Материалы и изделия из древесины.* Свойства древесины. Изделия и конструкции из древесины. Защита древесины и изделий из нее от гнили и возгорания. Арболит и изделия из него. Фибролит, ксилолит, опилкобетон, цементно-стружечные плиты.

## **6.2. Основы архитектуры промышленных и гражданских зданий**

### **Занятие № 9**

*Здания, сооружения и их конструктивные элементы.* *Гражданские здания.* Требования, предъявляемые к зданиям. Классификация гражданских зданий. Конструктивные схемы гражданских зданий. Конструктивные элементы гражданских зданий: фундаменты, стены, перекрытия, кровли, перегородки, окна, двери, лестницы.

### **Занятие № 10**

*Промышленные здания.* Классификация промышленных зданий. Конструктивные схемы промышленных зданий. Конструкции каркасов одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий: фундаменты, стены, покрытия, фонари, полы, перегородки, окна, двери, лестницы.

### **Занятие № 11**

*Основы строительного проектирования.* Единая модульная система (ЕМС). Типовое проектирование. Этапы и стадии проектирования. Состав типового проекта. Проектирование микрорайонов, отдельных жилых и промышленных зон.

### **6.3. Строительные конструкции**

#### **Занятие № 12**

*Каменные конструкции.* Область применения каменных конструкций. История развития каменных конструкций. Материалы для каменных конструкций. Виды каменных конструкций.

#### **Занятие № 13**

*Железобетонные конструкции.* Сущность железобетона. Классификация железобетонных конструкций. Железобетонные конструкции сборные. Железобетонные конструкции монолитные.

Развитие железобетона в дореволюционной России. Развитие железобетона в СССР и за рубежом с 1917 г. до второй мировой войны. Развитие железобетона в СССР и за рубежом после второй мировой войны. Строительство из сборного и предварительно напряженного железобетона в СССР.

#### **Занятие № 14**

*Металлические конструкции.* Область применения металлических конструкций. Металлические конструкции промышленного назначения со второй половины XIX в. до первой мировой войны. Металлические конструкции гражданского назначения со второй половины XIX в. до первой мировой войны. Изобретение электросварки. Металлические конструкции за рубежом после первой мировой войны. Металлические конструкции в СССР. Материалы для металлических конструкций. Виды металлических конструкций.

#### **Занятие № 15**

*Конструкции из дерева и пластмасс.* Область применения деревянных конструкций. Развитие деревянных конструкций в XIX в. Развитие деревянных конструкций с конца XIX в. до первой мировой войны. Развитие деревянных конструкций после первой мировой войны. Материалы для деревянных кон-

струкций. Виды деревянных конструкций и перспектива их применения. Виды конструкций из пластмасс.

#### **6.4. Основы организации и технологии строительного производства**

##### **Занятие № 16**

Строительный комплекс на современном этапе. Основные направления развития науки строительной отрасли. Основные направления совершенствования строительного производства. Система нормативной документации в строительстве: исторический аспект и современное состояние. Обязанности участников строительства. Функции заказчика, генподрядчика и субподрядчиков.

##### **Занятие № 17**

*Основные положения организации и технологии строительного производства.* Особенности строительного производства. Строительные работы и строительные процессы. Структура строительного производства. Профессии строительных рабочих. Бригады и звенья. Рабочее место строительных рабочих. Техническое и тарифное нормирование. Материальные элементы и технические средства в строительстве. Механизация и индустриализация строительных процессов.

##### **Занятие № 18**

*Основы организационно-технологического проектирования.* Вариантное проектирование строительных процессов. Выбор эффективных методов строительства на основе технико-экономических показателей (ТЭП). Развитие строительных процессов в пространстве и времени. Состав и содержание проектов организации строительства (ПОС), проектов производства работ (ППР) и технологических карт (ТК). Календарные

планы. Строительные генеральные планы.

## **6.5. Темы дисциплины, вынесенные на самостоятельное изучение студентами**

### **Тема № 1**

Архитектура и строительство древних государств Междуречья (царства Шумера, Аккада, Вавилонии и Ассирии). Материалы, строительные конструкции и технологии. Здания и архитектурные комплексы.

Строительная техника Хеттии (Хеттское государство).

### **Тема № 2**

*Архитектура и строительство в Древнем Египте.* Эпоха Древнего царства: архитектура и инженерное дело, здания и сооружения. Эпоха Среднего царства. Эпоха Нового царства: стоечно-балочная система и египетский ордер, технология возведения Египетского храма. Храмы и храмовые комплексы.

### **Тема № 3**

*Архитектура и строительство Древней Греции.* Строительные материалы и конструкции, ордерная система и греческий периптер, ионический ордер и Эрехтейон, архитектура Древней Греции конца IV в. до н.э., строительство эллинистического периода (III–II вв. до н.э.).

### **Тема № 4**

*Архитектура и строительство Древнего Рима.* Строительная наука в античном Риме. Материалы и конструкции. Строительство из дерева. Каменная и кирпичная кладка. Римский бетон. Римские арки, своды и купола. Использование металла. Строительство высоких зданий и противопожарные мероприятия. Контроль качества строительных материалов.

### **Тема № 5**

Зодчество Древней Руси. Строительные приемы и конструкции на Руси в VIII–XIII вв. Здания и сооружения Древней Руси X–XIII вв. Зодчество Средневековой Руси. Строительные приемы и конструкции зодчества Новгорода, Пскова и Москвы XIV – середины XV в. Здания и сооружения Пскова, Новгорода и Москвы XIV – середины XV в.

### **Тема № 6**

Архитектура и строительство Древнеперсидского и Финикийского государств. Строительные приемы и конструкции, дворцы и дворцовые комплексы.

### **Тема № 7**

Архитектура и строительство Древней Индии. Древнебрахманский период. Буддийский период. Новобрахманский период.

### **Тема № 8**

Архитектура Древнего Китая. Строительные материалы и конструкции. Здания и сооружения.

### **Тема № 9**

Архитектура Древней Японии. Храмовое и дворцовое творчество. Строительное дело в странах Средней Азии (Туркменистан, Урартское государство).

### **Тема № 10**

Архитектура и строительство раннего Средневековья в Западной Европе. Строительные приемы и конструкции раннего Средневековья. Романская эпоха. Здания и архитектурные комплексы Романской эпохи.

### **Тема № 11**

Архитектура эпохи Возрождения. Развитие технической мысли и строительной науки (перемещение грузов, купола эпохи Возрождения, деревянные фермы, строительство из камня и кирпича, применение стекла в строительстве, пропорции архитектурных элементов и конструкций). Здания и архитектурные комплексы.

### **Тема № 12**

Архитектура и строительство Византии. Наука и строительное искусство Византии. Купола византийских храмов. Византийские памятники архитектуры.

### **Тема № 13**

Архитектура и строительство Средневекового Востока. Строительные приемы и конструкции. Здания и сооружения.

### **Тема № 14**

Архитектура и строительство в эпоху Готики (XII–XIV вв.). Строительные приемы и конструкции в эпоху Готики. Здания и архитектурные комплексы готики.

### **Тема № 15**

*Зодчество в странах Западной Европы, Центральной Европы и Америки в XV–XIX вв.* Французское зодчество эпохи Ренессанса и классицизма. Архитектура рококо. Английское зодчество эпохи Ренессанса и классицизма. Зодчество стран Центральной Европы (Австро-Венгерская империя, Германия, Нидерланды). Архитектура Северной Америки.

### **Тема № 16**

Русская архитектура конца XIV – первой трети XIX в.

Архитектура и строительная техника Московского государства конца XIV–XVII вв.: зодчество XIV–XV вв., народное деревянное зодчество, зодчество XVI в., зодчество XVII в.

Архитектура и строительная техника эпохи Российской империи XVIII – первой трети XIX вв.: зодчество первой трети XVIII в., зодчество середины XVIII в., зодчество конца XVIII – первой трети XIX в. Русский классицизм.

### **Тема № 17**

Развитие техники производства земляных работ в XIX–XX вв. Развитие фундаментостроения с древнейших времен до настоящего времени. Особенности фундаментостроения в СССР.

### **Тема № 18**

Уникальные здания и сооружения. Современные кровельные и стеновые материалы.

## **6.6. Контрольные задания и вопросы для текущего контроля знаний по дисциплине (для текущей аттестации и контроля самостоятельной работы)**

### **Вопросы к рейтинг-контролю № 1**

1. Что такое мегалитическая постройка? Дайте характеристику мегалитическим постройкам. Приведите примеры.
2. Что такое менгир? Нарисуйте конструктивную схему.
3. Что такое дольмен? Нарисуйте конструктивную схему.
4. Что такое кромлех? Нарисуйте конструктивную схему.
5. Сооружение Стоунхендж (XVII в. до н.э.) в Англии – это менгир, дольмен или кромлех? Нарисуйте конструктивную схему.

6. Какие конструктивные схемы первобытной эпохи вы знаете? Приведите примеры.

7. Приведите примеры массивных конструкций первобытной эпохи.

8. Чем отличается ложная арка от обычной арки? Ответ пояснить схемами указанных арок.

9. Чем арка отличается от балки? Ответ пояснить схемами указанных конструкций.

10. Проем Львиных ворот в Микенах (Древняя Греция) перекрыт балкой или аркой? Ответ пояснить схемой.

11. Приведите примеры массивных конструкций Древнего Египта.

12. Применялась ли в Древнем Египте стоечно-балочная система?

13. Что такое обелиск?

14. Что такое зиккурат?

15. Зачем нужна разгрузочная ниша над дверными проемами?

16. Назовите основные элементы стоечно-балочной системы, характерные для сооружений Древнего Египта.

17. Назовите основные типы колонн, характерные для сооружений Древнего Египта. Имели ли они прообразы в природе?

18. Где были возведены висячие сады Семирамиды? В Англии, Древнем Риме, Афинах, Карфагене, другом городе или стране? Что могло представлять собой это сооружение?

19. Назовите строительные материалы, наиболее используемые в первобытную эпоху.

20. Назовите строительные материалы, характерные для Древнего Египта.

21. Назовите строительные материалы, характерные для Месопотамии.

22. Назовите строительные материалы, характерные для Древнего Рима.

23. Назовите строительные материалы, характерные для Древней Греции.



24. Назовите строительные материалы, характерные для Византии.

25. Назовите строительные материалы, характерные для средневековых построек.

26. Где находится Парфенон? Какая конструктивная схема реализована в этом здании?

27. Что такое пирон?

28. Где и зачем применяется армированный мрамор?

29. Назовите основные типы зданий и сооружений, возводимые в первобытную эпоху. Приведите примеры.

30. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для Древнего Египта.

31. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для Месопотамии.

32. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для эпохи Ренессанса.

33. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для древних цивилизаций.

34. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для Древнего Рима.

35. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для Древней Греции.

36. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для Византии.

37. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для средневековой Европы.

38. Кто такой Витрувий? Какими трудами он знаменит?

39. Назначение акведука. Дайте характеристику его конструктивной схеме.

40. Что такое инсула и домус?

41. Использовался ли древними римлянами бетон? Приведите примеры римских построек из бетона.

42. Что такое ордер? Назовите известные вам типы.

43. Чем отличается ионический ордер от дорического?

44. Назначение базы колонны в древнегреческих зданиях.
45. Назначение капители колонны в древнегреческих зданиях.
46. Что такое ант?
47. Что такое неф?
48. Применялась ли в Древней Греции стоечно-балочная система?
49. Нарисуйте дорическую колонну. Укажите основные ее элементы.
50. Нарисуйте ионическую колонну. Укажите основные ее элементы.
51. Назовите строительные материалы, характерные для древних государств Средней Азии.
52. Что такое кызир? Для чего он предназначен?
53. Технология возведения стен без применения лесов в Месопотамии.
54. Основные типы зданий и сооружений Хеттского государства.
55. Что такое ступа и стамбха (Древняя Индия)?
56. Что из себя представляет Великая Китайская стена? Годы ее постройки.
57. Назовите строительные материалы, характерные для Древнего Китая.
58. Что из себя представляет конструкция стены каменных зданий в Древнем Китае?
59. Назовите строительные материалы, характерные для Древней Персии.
60. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для Древней Финикии.
61. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для древних цивилизаций Америки.
62. Виды растворов, применяемые при кладке и отделке в Древнем Риме и Древней Греции.
63. Виды оборонительных оград городов на Руси в VIII–XIII вв.

64. Назовите строительные материалы, характерные для Руси в VIII–XIII вв.

65. Дайте характеристику бутовой кладки стен на Руси в XI–XII вв.

66. Кто является основоположником искусства борокко?

67. Основные здания и сооружения, наиболее значимые в зодчестве Англии в эпоху ренессанса и классицизма (XV–XVIII вв.).

68. Назовите основные инструменты на Руси, применяемые в деревянном строительстве в XV–XVII вв.

69. Назовите основные деревянные здания и сооружения, характерные для Московского государства в XV–XVII вв.

70. Виды кирпичной кладки стен в Московском государстве в XV–XVII вв.

71. Основные здания и сооружения, наиболее значимые в зодчестве Германии в эпоху барокко и рококо (XVII–XVIII вв.).

72. Что собой представлял первый одноковшовый экскаватор, созданный Леонардо да Винчи? Поясните на рисунке.

73. Что такое механическая лопата?

74. Классификация строительных материалов по виду исходного сырья и функциональному назначению.

75. Физические свойства строительных материалов: истинная и средняя плотность, влажность.

76. Физические свойства строительных материалов: водопроницаемость, морозостойкость.

77. Теплотехнические свойства строительных материалов: огнестойкость, огнеупорность.

78. Классификация природных каменных материалов в зависимости от условий формирования.

79. Осадочные горные породы. Строительные материалы на основе осадочных горных пород.

80. Добыча и переработка природных каменных материалов.

81. Понятие «керамические материалы», виды минеральных добавок.

82. Способы производства керамических изделий.
83. Облицовочные керамические материалы.
84. Понятие «минеральные вяжущие вещества». Классификация минеральных вяжущих веществ.
85. Гипсовые вяжущие вещества.
86. Понятие «портландцемент». Свойства портландцемента: истинная и средняя плотность, тонкость помола, нормальная густота.
87. Разновидности цементов.
88. Понятие «бетон». Классификация бетонов по виду заполнителя и по структуре.
89. Заводские технологии производства сборных железобетонных конструкций.
90. Понятие «строительный раствор». Классификация строительных растворов.
91. Механические свойства древесины.
92. Изделия и конструкции из древесины.
93. Материалы из древесины: фибролит, ксилолит.
94. Материалы из пластмасс для внутренней отделки помещений.
95. Назначение теплоизоляционных материалов. Виды материалов.
96. Понятие «лакокрасочные материалы». Назначение пигментов.
97. Понятие «лакокрасочные материалы». Виды красочных составов.
98. Область применения металлических конструкций.
99. Виды металлических конструкций.
100. Требования, предъявляемые к гражданским зданиям.
101. Классификация гражданских зданий по этажности.
102. Классификация гражданских зданий по назначению.
103. Что такое каркас здания? Дайте определение.
104. Конструктивные системы гражданских зданий.

105. Назначение и виды несущих конструкций гражданских зданий.

106. Классификация промышленных зданий по расположению внутренних опор.

107. Классификация промышленных зданий по характеру и профилю покрытия.

108. Назовите конструктивные схемы одноэтажных промышленных зданий.

109. Назначение и типы фундаментов промышленных зданий.

110. Конструктивные схемы покрытия промышленных зданий.

111. Понятия: «индустриализация», «унификация», «единая модульная система». Виды модулей.

112. Понятие «типовое проектирование». Этапы при разработке проектов.

113. Виды проектов в строительстве.

114. Состав типового проекта.

115. Функции заказчика в строительстве.

116. Функции генподрядчика в строительстве.

117. Что такое СРО? Ее функции и задачи.

118. Что называется строительным производством? Его отличие от заводского производства.

119. Назовите виды строительных работ.

120. Какова структура строительных процессов?

121. Назовите основные виды технических средств.

122. В чем сущность терминов: норма времени, норма выработки, трудоемкость, расценка, заработная плата, объем работ?

123. Какие параметры строительных процессов относятся к временным?

124. Какой состав проекта производства работ на отдельные циклы работ?

## Вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. Что такое лоток? Ответ поясните рисунком.
2. Что такое распалубка? Ответ поясните рисунком.
3. Нарисуйте крестовый свод. Укажите его основные элементы.
4. Нарисуйте сомкнутый свод. Укажите его основные элементы.
5. Какие типы сводов использовали древние римляне в своих постройках?
6. Чем крестовый свод отличается от цилиндрического? Ответ поясните рисунком.
7. Чем сомкнутый свод отличается от цилиндрического? Ответ поясните рисунком.
8. Чем крестовый свод отличается от сомкнутого? Ответ поясните рисунком.
9. Назначение контрфорсов.
10. Какая конструкция использована в качестве покрытия Пантеона в Риме (118–125 гг.)?
11. Какое здание возвел в Древнем Риме Аполлодор Дамасский?
12. Какие особенности имеет купол Пантеона в Риме (118–125 гг.)?
13. Какая конструкция использована в качестве покрытия базилики Максенция и терм Каракаллы?
14. Зачем нужны паруса в крестово-купольной системе?
15. Зачем нужны тромпы?
16. Нарисуйте парусный купол.
17. Нарисуйте купол на тромпах.
18. Нарисуйте висячий купол.
19. Как решалась проблема перехода от круглого плана купола к квадратному плану перекрываемого помещения в Византии? Перечислите способы.

20. Какое здание возвели Анфимий из Трал и Исидор из Милета?

21. Какая конструкция использована в качестве покрытия Св. Софии в Константинополе?

22. Какие характерные особенности имеют здания романовского стиля?

23. Какие характерные особенности имеют здания готического стиля?

24. Какая организация строительства преобладала в средние века?

25. Что такое базилика?

26. Как называется тип конструкции храма, в котором центральный и боковой нефы имеют одинаковую высоту?

27. Как освещалось внутреннее помещение Пантеона в Риме?

28. Как освещалось внутреннее помещение Св. Софии в Константинополе?

29. Что такое плинфа?

30. Как освещался центральный неф в трехнефной базилике?

31. Чем отличается базилика от зальной церкви?

32. Чем отличаются крестовые своды древнеримских построек от таких же сводов в готических зданиях?

33. Что такое нервюра? Назначение.

34. Что такое аркбутан? Назначение.

35. Чем отличается купол Пантеона в Риме от купола Пантеона в Париже?

36. Какую конструкцию возвел Филиппо Брунеллески в XV в.?

37. Приведите примеры двойных куполов.

38. Что такое рокайль?

39. Приведите примеры зданий в стиле барокко. Назовите их характерные особенности.

40. Назовите характерные особенности зданий в стиле рококо.

41. Приведите примеры зданий в стиле ренессанса. Назовите их характерные особенности.

42. Приведите примеры зданий в стиле классицизма. Назовите их характерные особенности.

43. Приведите примеры зданий в стиле ампир. Назовите их характерные особенности.

44. Что такое кирпич-сырец? Где он находил широкое применение?

45. Что такое фахверковая постройка?

46. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для древних государств Средней Азии.

47. Назовите строительные материалы, характерные для Хетского государства.

48. Назовите строительные материалы, характерные для Древней Индии.

49. Что такое гопурам (Древняя Индия)?

50. Назовите основные типы зданий и сооружений Древнего Китая.

51. Что из себя представляет жилой дом в эпоху Древнего Китая?

52. Конструктивные схемы типовых зданий, характерные для сунского периода в Древнем Китае.

53. Назовите основные типы зданий и сооружений, характерные для Древней Персии.

54. Назовите строительные материалы, характерные для Древней Финикии.

55. Назовите строительные материалы, характерные для древних цивилизаций Америки.

56. Конструкция висячих мостов у древних инков Америки.

57. Виды кладки стен в Древнем Риме и Древней Греции.

58. Назовите основные типы зданий, характерные для Руси в VIII–XIII вв.

59. Основной тип и конструкция жилого дома на Руси в VIII–XIII вв.



60. Назовите строительные приемы и конструкции, примененные при строительстве Софийского собора в Киеве (XI в.).
61. Какими работами знаменит Микеланджело Буонаротти?
62. Основные здания и сооружения, наиболее значимые в зодчестве Франции в эпоху Ренессанса и классицизма (XV–XVIII вв.).
63. Назовите типы рубки стен, применяемые в деревянном строительстве на Руси в XV–XVII вв.
64. Знаменитые здания и сооружения в эпоху каменного строительства в Московском государстве в XV–XVII вв.
65. Кто является автором Приказа каменных дел в Московском государстве? Что он регламентировал?
66. Какие стили в архитектуре преобладали в зодчестве Центральной Европы в XVI – начале XIX в.?
67. Основные здания и сооружения, наиболее значимые в зодчестве Австро-Венгерской империи в эпоху Барокко и рококо (XVII–XVIII вв.).
68. Кто такой Кулибин? Чем он знаменит?
69. Что собой представлял плавучий экскаватор Белидора?
70. Первая землечерпательная машина, появившаяся в России. Кто изобретатель?
71. Ведущие заводы, начавшие выпускать технику для земляных работ в первые годы СССР.
72. Классификация строительных материалов по происхождению и строению.
73. Метаморфические горные породы и строительные материалы из них.
74. Материалы и изделия из природного камня.
75. Свойства глин для изготовления керамических материалов.
76. Стеновые керамические материалы.
77. Санитарно-технические изделия из керамики.
78. Магнезиальные вяжущие вещества.

79. Свойства портландцемента: сроки схватывания, равномерность изменения объема цементного теста, прочность цементного камня.

80. Понятие «бетон». Классификация бетонов по назначению и виду вяжущего.

81. Понятие «бетон». Классификация бетонов по прочности и морозостойкости.

82. Понятие «легкий бетон» и изделия из него.

83. Эксплуатационные и технологические свойства древесины.

84. Физические свойства древесины.

85. Материалы на основе древесины: опилкобетон и цементно-стружечные плиты.

86. Материалы из пластмасс для строительных конструкций.

87. Погонажные и санитарно-технические изделия на основе полимеров.

88. Материалы для металлических конструкций.

89. Связующие вещества и растворители в лакокрасочных материалах.

90. Назначение звукоизоляционных материалов. Виды материалов.

91. Назначение гидроизоляционных материалов. Виды материалов.

92. Дайте определение понятиям «здание» и «сооружение».

93. Классификация гражданских зданий по долговечности.

94. Классификация гражданских зданий по капитальности.

95. Понятие «промышленное здание». Классификация промышленных зданий по принадлежности к отрасли производства.

96. Классификация промышленных зданий по их роли в производстве.

97. Классификация промышленных зданий по характеристике производственного процесса и объемно-планировочному решению.

98. Что такое конструктивная схема здания? Дайте определение.

99. Назовите конструктивные схемы гражданских зданий.

100. Конструктивные схемы многоэтажных промышленных зданий.

101. Параметры унифицированных типовых секций одноэтажных и многоэтажных зданий.

102. Назначение и типы фундаментов гражданских зданий.

103. Назначение и виды несущих конструкций одноэтажных промышленных зданий.

104. Назначение и виды несущих конструкций многоэтажных промышленных зданий.

105. Конструктивные схемы полов промышленных зданий.

106. Назначение и виды кровли.

107. Основные размеры конструкций и основные параметры, характеризующие здание.

108. Что такое СНиП и СП?

109. Организационные формы строительных организаций.

110. Стадии проектирования.

111. Документы при разработке проекта и экспертная оценка.

112. Исполнительная техническая документация в строительстве.

113. Обязанности участников строительства.

114. Функции субподрядчика в строительстве.

115. Что относится к строительной продукции?

116. Какой процесс называется строительным?

117. Какова структура строительных процессов?

118. Каков состав материальных элементов строительных процессов?

119. Каковы пространственные параметры строительных процессов?

120. Какой состав технологической карты на отдельные строительные процессы?

121. В чем сущность вариантного проектирования строительных процессов?

122. Состав и содержание проектов организации строительства.

123. Что такое профессия и специальность строительных рабочих? Чем определяется квалификация строительных рабочих?

124. Виды бригад и звеньев строительных рабочих.

### **6.7. Контрольные задания и вопросы для итогового контроля знаний по дисциплине (для зачета – итоговая аттестация)**

1. Строительство и архитектура эпохи верхнего палеолита.
2. Строительство и архитектура эпохи неолита.
3. Строительство и архитектура начала бронзового века.
4. Строительство и архитектура протогосударств Междуречья.
5. Строительные материалы и конструкции древних государств Междуречья.
6. Строительные технологии древних государств Междуречья.
7. Здания и архитектурные комплексы древних государств Междуречья.
8. Архитектура и инженерное дело в Древнем Египте (эпоха Древнего царства).
9. Здания и сооружения Древнего Египта (эпоха Древнего царства).
10. Стоечно-балочная система и египетский ордер (эпоха Нового царства).
11. Технология возведения египетского храма (эпоха Нового царства).
12. Храмы и храмовые комплексы Древнего Египта (эпоха Нового царства).
13. Строительные приемы и конструкции в Древней Персии.

14. Дворцы и дворцовые комплексы в Древней Персии.
15. Строительные материалы и конструкции Древней Греции.
16. Ордерная система и греческий периптер Древней Греции.
17. Ионический ордер и Эрехтейон в Древней Греции.
18. Архитектура Древней Греции конца IV в. до н.э.
19. Строительство эллинистического периода (III–II вв. до н.э.).
20. Строительная наука в античном Риме. Материалы и конструкции.
21. Строительство из дерева в античном Риме.
22. Каменная и кирпичная кладка в Древнем Риме.
23. Римский бетон.
24. Римские арки, своды и купола.
25. Использование металла в античном Риме.
26. Строительство высоких зданий и противопожарные мероприятия в античном Риме.
27. Контроль качества строительных материалов в античном Риме.
28. Этруская и раннеримская архитектура.
29. Римская архитектура эпохи Августа.
30. Архитектура времен расцвета Римской империи I–II вв. н. э.
31. Строительство в античном Риме в III в.
32. Позднеримская архитектура.
33. Наука и строительное искусство Византии. Купола византийских храмов.
34. Строительные приемы и конструкции на Руси в VIII–XIII вв.
35. Здания и сооружения Древней Руси X–XIII вв.
36. Строительные приемы и конструкции в государствах средневекового Востока.
37. Здания и сооружения средневекового Востока.

38. Строительные приемы и конструкции раннего Средневековья. Романская эпоха.
39. Здания и архитектурные комплексы Романской эпохи.
40. Строительные приемы и конструкции в эпоху готики.
41. Здания и архитектурные комплексы готики.
42. Строительные приемы и конструкции зодчества Новгорода, Пскова и Москвы XIV – середины XV в.
43. Здания и сооружения Пскова, Новгорода и Москвы XIV – середины XV в.
44. Перемещение грузов в эпоху Возрождения.
45. Купола эпохи Возрождения.
46. Деревянные фермы эпохи Возрождения.
47. Строительство из камня и кирпича в эпоху Возрождения.
48. Применение стекла в строительстве в эпоху Возрождения.
49. Пропорции архитектурных элементов и конструкций в эпоху Возрождения.
50. Здания и архитектурные комплексы эпохи Возрождения.
51. Строительство из дерева в архитектуре Московского государства конца XV–XVI вв.
52. Строительство из камня и кирпича в архитектуре Московского государства конца XV–XVI вв.
53. Здания и сооружения Московского государства XV–XVI вв.
54. Строительные приемы и конструкции в архитектуре Российского государства XVII в.
55. Здания и сооружения Московского государства XVII в.
56. Промышленная революция в XVIII в.
57. Первые железные конструкции и сооружения в XVIII в.
58. Возрождение бетона в XVIII в.
59. Здания и сооружения периода классицизма. XVIII – середина XIX в.

60. Строительные приемы и конструкции зодчества в России в XVIII – первой половине XIX в.
61. Архитектура Москвы Петровской эпохи.
62. Строительство в Петербурге в начале XVIII в.
63. Архитектура в России в середине и конце XVIII в.
64. Архитектура в России во второй половине XVIII в.
65. Строительство в России в первой половине XIX в.
66. Развитие техники производства земляных работ в XX в.
67. Конструкции и типы фундаментов в СССР.
68. Развитие деревянных конструкций с конца XIX в. до первой мировой войны.
69. Развитие деревянных конструкций после первой мировой войны.
70. Начало применения армокаменных конструкций в России.
71. Современные виды каменных конструкций и перспективы развития.
72. Материалы для каменных конструкций.
73. Материалы для металлических конструкций.
74. Металлические конструкции промышленного назначения со второй половины XIX в. до первой мировой войны.
75. Металлические конструкции гражданского назначения со второй половины XIX в. до первой мировой войны.
76. Развитие металлических конструкций
77. Металлические конструкции за рубежом после первой мировой войны.
78. Металлические конструкции в СССР.
79. Развитие металлических конструкций промышленного назначения.
80. Развитие металлических конструкций гражданского назначения.
81. Сущность бетона и железобетона.
82. Развитие железобетона в СССР и за рубежом с 1917 г. до второй мировой войны.

83. Развитие железобетона после второй мировой войны.
84. Строительство из сборного и предварительно напряженного железобетона.
85. Монолитные железобетонные конструкции.
86. Организация строительного производства в период (1917–1927 гг.).
87. Строительство электростанций в 20-х гг. XX в.
88. Строительство радиобашни Шухова на Шаболовке.
89. Строительство в эпоху индустриализации строительного производства (1928–1941 гг.).
90. Зарождение индустриальных методов строительства в годы первой пятилетки (1928–1932 гг.).
91. Механизация земляных работ в годы второй пятилетки (1933–1937 гг.).
92. Строительство железнодорожной Байкало-Амурской магистрали (БАМа).
93. Строительство в годы Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.).
94. Развитие строительства в восстановительный период после войны (1946–1958 гг.).
95. Создание материально-технической базы сборного строительства в 1951–1965 гг.
96. Индустриализация жилищного строительства в 50-х гг. XX в.
97. Период семилетнего плана (1959–1965 гг.).
98. Годы осуществления восьмого пятилетнего плана (1966–1970 гг.).
99. Строительство Останкинской башни.
100. Годы осуществления девятого пятилетнего плана (1971–1975 гг.).
101. Годы осуществления десятого пятилетнего плана (1976–1980 гг.).
102. Строительное производство в период 1981–1990 гг.



103. История строительства жилых домов в 30–50-х гг. XX в. «Сталинские» дома.

104. История строительства пятиэтажных домов в 60–70-х гг. XX в. «Хрущевские» дома.

105. История строительства жилых домов в 70–80-х гг. XX в. «Брежневские» дома.

106. История строительства жилых домов с 80-х гг. XX в. по настоящее время.

107. Классификация строительных материалов по виду исходного сырья и функциональному назначению.

108. Естественные и искусственные строительные материалы.

109. Физические свойства строительных материалов.

110. Основные механические свойства строительных материалов.

111. Теплотехнические свойства строительных материалов.

112. Природные каменные материалы. Классификация природных каменных материалов.

113. Керамические материалы.

114. Классификация минеральных вяжущих веществ.

115. Известь. Гипсовые вяжущие вещества.

116. Портландцемент и их свойства.

117. Легкие бетоны.

118. Строительные растворы.

119. Древесина. Свойства, изделия и конструкции из древесины.

120. Строительные материалы на основе полимеров.

121. Теплоизоляционные и звукоизоляционные материалы.

122. Гидроизоляционные материалы.

123. Лакокрасочные материалы.

124. Требования, предъявляемые к зданиям.

125. Классификация гражданских зданий.

126. Классификация промышленных зданий.

127. Единая модульная система (ЕМС) в строительстве.

128. Типовое проектирование. Этапы и стадии. Состав типового проекта.

129. Проектирование микрорайонов, отдельных жилых и промышленных зон.

130. Конструктивная схема здания. Конструктивные системы гражданских зданий.

131. Конструктивная схема здания. Конструктивные системы промышленных зданий.

132. Конструктивные элементы гражданских зданий.

133. Конструкции каркасов одноэтажных и многоэтажных промышленных зданий.

134. Система нормативной документации в строительстве: исторический аспект и современное состояние.

135. Современное состояние и перспективы развития строительного производства (2000–2010 гг.).

136. Саморегулируемые организации (СРО).

137. Организационные формы строительных организаций.

138. Обязанности участников строительства.

139. Функции заказчика в строительстве.

140. Функции генподрядчика в строительстве.

141. Функции субподрядчика в строительстве.

142. Виды строительных конструкций.

143. Назначение и виды фундаментов.

144. Назначение и виды ограждающих конструкций.

145. Назначение и виды несущих конструкций.

146. Назначение и виды окон, дверей.

147. Назначение и виды кровли.

148. Современные кровельные материалы.

149. Современные стеновые материалы.

150. Особенности строительного производства.

151. Структура строительного производства.

152. Профессии, бригады, звенья, рабочее место строительных рабочих.

153. Техническое и тарифное нормирование.

154. Материальные элементы в строительстве.
155. Технические средства в строительстве.
156. Основы организационно-технологического проектирования.
157. ПОС, ППР, технологические карты.
158. Календарные планы. Строительные генеральные планы.
159. Индустриальная технология строительства.
160. Уникальные здания и сооружения.

## **7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ФАКУЛЬТЕТА**

По данной рабочей программе студент составляет реферат, отвечающий на вопросы подразд. 6.7. Номера контрольных вопросов принимаются студентом по последней цифре зачетной книжки и соответствующей последней цифре номера контрольного вопроса.

Например, если последняя цифра зачетной книжки 1, то следует отвечать на вопросы 1, 11, 21 и т. д. Количество вопросов в реферате – не более 5, на выбор.

Ответы должны сопровождаться рисунками, технологическими схемами, узлами и др. графическим материалом. Определения понятий должны носить конкретный характер, с описанием необходимых формул и пояснений к ним.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### *Основная литература*

1. *Богатова, Т.В.* История архитектуры и материаловедения. Древний мир: учебное пособие для вузов / Т.В. Богатова; Воронежский гос. архит. строит. ун-т. – Воронеж. гос. архит. строит. университет, 2008. – 179 с.
2. *Всеобщая история архитектуры.* Архитектура Древнего мира: в 12 т. / НИИ теории, истории и перспективных проблем Советской архитектуры; под ред. О.Х. Халпахчына (отв. ред.). – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Архитектура-С. – Т. 1. – 2008. – 512 с.
3. *Мусатов, А.А.* Архитектура античной Греции и античного Рима: зарисовки к экзамену по Всеобщей истории архитектуры: учебное пособие / А.А. Мусатов. – М. : Архитектура-С, 2008. – 142 с.
4. *Основы строительного дела: учебник для вузов /* В.И. Запруднов, В.В. Стриженко. – М. : Издательство Московского государственного университета леса, 2008. – 471 с.
5. *Основы строительного дела: учебник для вузов по спец. 120303 «Городской кадастр» /* А.В. Шишин, И.А. Сиянский, Ю.П. Мурашко [и др.]. – М. : КолосС, 2008. – 423 с.
6. *Забалуева, Т.Р.* История архитектуры и строительной техники / Т.Р. Забалуева. – М. : Изд-во «Эксмо», 2007. – 736 с.
7. *Маклакова, Т.Г.* История архитектуры и строительной техники. Зодчество доиндустриальной эпохи. Часть 1 / Т.Г. Маклакова. – М. : Изд-во АСВ, 2006. – 542 с.
8. *Маклакова, Т.Г.* История архитектуры и строительной техники. Зодчество индустриальной эпохи. Часть 2 / Т.Г. Маклакова. – М. : Изд-во АСВ, 2006. – 256 с.

9. *Вильчик, Н.П.* Архитектура зданий: учебник / Н.П. Вильчик. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 303 с.
10. *Шерешевский, И.А.* Конструирование промышленных зданий и сооружений: учеб. пособие / И.А. Шерешевский. – М. : Архитектура-С, 2005. – 168 с.
11. *Шерешевский, И.А.* Конструирование гражданских зданий: учеб. пособие / И.А. Шерешевский. – М. : Архитектура-С, 2005. – 176 с.
12. *Микульский, В.Г.* Строительные материалы: учеб. издание / В.Г. Микульский. – М. : Изд-во АСВ, 2004. – 536 с.

### *Дополнительная литература*

13. *Головнев, С.Г.* Введение в специальность: Текст лекций / С.Г. Головнев, А.В. Киянец. – Озерск : Изд-во филиала ЮУрГУ, 2007. – 62 с.
14. *Конструкции из дерева и пластмасс:* учеб. пособие для студ. вузов / Г.Н. Зубарев, Ф.А. Байтемиров, В.М. Головина и др.; под ред. Ю.Н. Хромца. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2004. – 304 с.
15. *Лазарев, А.Г.* История архитектуры и градостроительства России, Украины, Белоруссии VI–XX вв. Краткий конспективный курс / А.Г. Лазарев, А.А. Лазарев. – Серия «Учебники и учебные пособия». – Ростов н/Д : Феникс, 2003. – 512 с.
16. *Туркова, Т.* Великие сооружения древнего мира / Т. Туркова. – М. : Рипол-Классик, 2002. – 414 с.
17. *Иванников, Ю.М.* История памятников архитектуры / Ю.М. Иванников. – М. : АСТ – Арес ГАЛА, 2001. – 286 с.
18. *Партике, А.С.* Архитектурные термины: иллюстрированный словарь / А.С. Партике. – М. : Стройиздат, 2001. – 208 с.

19. *Реставрация памятников архитектуры* / С.С. Подъяпольский, Г.Б. Бессонов, Л.А. Беляев, Т.М. Постников. – М. : Стройиздат, 2000. – 288 с.
20. *Грубе, Г.Р.* Путеводитель по архитектурным формам / Г.Р. Грубе, А. Кучмар; пер. с нем. М.В. Алешечкиной. – М. : Стройиздат, 2000. – 216 с.
21. *Антипов, И.В.* Древнерусская архитектура второй половины XIII – первой трети XIV в.: каталог памятников / И.В. Антипов; под ред. В.А. Булкина; СПбГУ. – СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2000. – 204 с.
22. *Витрувий, М.П.* Десять книг по архитектуре / М.П. Витрувий; пер. с лат. – М. , 1986. – 210 с.
23. *Бартон, Р.* Атлас чудес света / Р. Бартон, Р. Кэвендиш, Б. Ледерер. – М. : Бертельман Медиа Москау АО, 1995. – 240 с.
24. *Путилин, В.В.* Основы строительного дела / В.В. Путилин. – М. : Высшая школа, 1990. – 224 с.
25. *Лопатто, А.Э.* Материалы, пролеты, конструкции / А.Э. Лопатто. – М. : Стройиздат, 1989. – 140 с.
26. *Кильпе, Т.Л.* Основы архитектуры / Т.Л. Кильпе. – М. : Высш. шк., 1989. – 175 с.
27. *Зворыкин, В.Ф.* Развитие строительного производства в СССР / В.Ф. Зворыкин. – М. : Стройиздат, 1987. – 370 с.
28. *Черняк, В.З.* Уроки русских мастеров / В.З. Черняк. – М. : Стройиздат, 1987. – 230 с.
29. *Черняк, В.З.* Уроки старых мастеров / В.З. Черняк. – М. : Стройиздат, 1986. – 248 с.
30. *История строительной техники* / под общ. ред. В.Ф. Иванова. – М. : Госиздат по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1962. – 560 с.

*Учебное издание*

*Коробков Сергей Викторович*

## **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**

Учебное пособие

Редактор М.В. Пересторонина  
Оригинал-макет подготовлен автором

Подписано в печать 11.11.2015.  
Формат 60×84/16. Бумага офсет. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 5,1. Уч.-изд. л. 4,6. Тираж 100 экз. Зак. № 329.

Изд-во ТГАСУ, 634003, г. Томск, пл. Соляная, 2.  
Отпечатано с оригинал-макета в ООП ТГАСУ.  
634003, г. Томск, ул. Партизанская, 15.