

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Кафедра «Здания»

Специальность – 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
Специализация – «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»
Форма обучения - очная

ОТЧЕТ

об учебной (ознакомительной) практике
об учебной (ознакомительной) практике, о производственной (исполнительской, технологической, проектной, научно-исследовательской работе, преддипломной) практике

Обучающегося *Гордеев Матвей Юрьевич*
Фамилия, имя, отчество

III курс, группа 13С-810
курс, группа

Объект практики *Нормативно-техническая база, современные
информационные технологии в строительстве*

Место прохождения практики *Санкт-Петербург*
город
ФГБОУ ВО ПГУПС кафедра «Здания»
наименование строительной организации

Руководитель практики от производства *доцент кафедры «Здания»*
должность
Шванова Жанна Васильевна
Фамилия, имя, отчество

подпись

М. П.

Руководитель практики от Университета *доцент кафедры «Здания»*
должность
Шванова Жанна Васильевна
Фамилия, имя, отчество

подпись

Санкт-Петербург 20__ г.

**Рабочий график, содержание и планируемые результаты учебной практики
«Ознакомительная практика»**

Кафедра _____ «Здания» _____

Специальность – 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»
Специализация – «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»
Форма обучения - очная

Ф.И.О. обучающегося Гордеева Мария Юрьевна

Группа У3С-810

Сроки практики по календарному учебному графику 16.09.2020 - 23.12.2020

Рабочий график и содержание практики:

Содержание практики	Рабочий график
<u>Первая часть:</u> Значение строительства в жизни и деятельности людей. История преподавания строительного искусства в Университета. Место и роль строительства в жизни человека. Отличие от других видов производства. Выдающиеся строители сотрудники и выпускники университета. Вклад ученых и воспитанников университета в области строительства. Уникальные здания Петербурга, построенные с участием выпускников университета.	16.09.2020 — 30.09.2020
<u>Вторая часть:</u> Строительные материалы Ознакомиться со строительными материалами, применяемыми в строительстве.	30.09.2020 — 14.10.2020
<u>Третья часть:</u> Терминологические понятия Ознакомиться с элементами различных строительных конструкций и деталей. Дать описание структурных частей (объемно-планировочных элементов, строительных конструкций, архитектурно-конструктивных элементов, строительных изделий) из которых состоит заданный строительный объект.	14.10.2020 — 28.10.2020
<u>Четвертая часть:</u> Изучение нормативной базы с учетом современных информационных технологий Ознакомление с электронными информационными ресурсами университетской библиотеки, а также с крупнейшими российскими информационно-справочными системами в области стандартов и нормативно-технической документации. Знакомство с информационными технологиями в строительстве.	28.10.2020 — 11.11.2020
<u>Пятая часть:</u> Разработка эскизных моделей заданного объекта с использованием современных технологий Дать общие данные по объекту (индивидуальному жилому дому), предложенного для моделирования. Выполнить ручную эскизную проработку заданного объекта на листах формата А4 или А3 с максимальным их насыщением размерами и поясняющими надписями (представить поэтажные планы и разрез, а также привести привязку здания к участку). Выполнить построение трехмерной модели элементов здания или отдельных конструкций с использованием известных программных комплексов, которыми на данный период владеет обучающийся.	11.11.2020 — 23.12.2020
<u>Шестая часть:</u> Написание отчета, представление отчета к защите. Сдача зачета.	09.12.2020 23.12.2020

Планируемые результаты и отметка о выполнении:

Планируемые результаты	Отметка о полученных результатах
ЗНАТЬ:	
– нормативную базу в области проектирования зданий;	<i>Выполнено</i>
– историю развития выбранной специализации.	<i>Выполнено</i>
УМЕТЬ:	
– проводить технико-экономическое обоснование проектных решений;	<i>Выполнено</i>
– использовать нормативно-правовые документы профессиональной деятельности;	<i>Выполнено</i>
– составлять отчеты по выполненным работам;	<i>Выполнено</i>
– осуществлять подготовку проектных решений.	<i>Выполнено</i>
ВЛАДЕТЬ:	
– знаниями, необходимыми для ориентации в постановке задачи.	<i>Выполнено</i>

Руководитель от кафедры _____ / _____ /

Руководитель от предприятия _____ / _____ /

Обучающийся *Мас* _____ / *Бордеева М.Ю.* /

РЕФЕРАТ

Отчет 50 с., 28 рис., 45 источн., 4 лист.

СТРОИТЕЛЬСТВО, ЗДАНИЕ, СООРУЖЕНИЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, СТРУКТУРНЫЕ ЧАСТИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НОРМАТИВНАЯ БАЗА, ПРОЕКТ, ЭСКИЗ

Объектом разработки является индивидуальный жилой дом

Цель работы - ознакомление с информацией и программными обеспечениями, необходимыми для проектирования, развития навыков работы в уже известных программах и их приобретения при работе с новыми. Оттачивание умений поиска и обработки информации.

В процессе работы проводилось исследование нормативной документации СНиП и ГОСТ, использовались программы для построения и проектирования здания, создания его чертежей. Так же получены знания о выдающихся строителях, которые были преподавателями и выпускниками университета, и об их вкладе в строительную область.

В результате разработки был спроектирован индивидуальный жилой дом по требованиям ГОСТ и СНиП, с использованием современных программ построения.

Работа выявила пробелы в знаниях проектировщика в нормативной базе, как при построения самого жилого дома, так и в последующем оформлении отчета. Однако так же значительно расширила возможности дальнейшего развития обучающегося, как инженера - проектировщика.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Содержание

Введение	6
1 Значение строительства в жизни и деятельности людей. История преподавания строительного искусства в Университете	7
1.1 Место и роль строительства в жизни человека.....	7
1.2 Отличие строительства от других видов производства.....	8
1.3 Выдающиеся сотрудники и выпускники университета «Петербургский государственный университет путей сообщения имени императора Александра I».....	8
1.4 Вклад ученых и воспитанников университета в области строительства.....	11
2 Строительные материалы	16
2.1 Бетон.....	16
2.2 Песок.....	20
2.3 Камень.....	20
2.4 Дерево и материалы из него.....	21
2.5 Металл и его сплавы.....	24
2.6 Стеновой блок.....	25
2.7 Стекло, как строительный блок.....	27
3 Терминологические понятия	29
3.1 Объемно - планировочные элементы.....	29
3.2 Строительные конструкции. Конструктивные элементы.....	31
3.3 Архитектурно - конструктивные элементы.....	35
3.4 Строительные изделия.....	36
4 Изучение нормативной базы с учетом современных информационных технологий	38
5 Проект индивидуального жилого дома	46
Заключение	49
Библиографический список	50

Подп. и дата						ФГБОУ ПГУПС ООП 08.05.01 ДО				
Взам. инв. №										
Инв. № дубл.										
Подп. и дата										
Инв. № подл.										
	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Учебная (ознакомительная)		Лит	Лист	Листов
				<i>Иванова</i>	22.12.20	практика		У	5	56
					22.12.20	ФГОУ ВО ПГУПС		Кафедра «Здания»,		
						УЗС-810				

Введение

Целью практики является освоение нормативной базы в области проектирования зданий и получение знаний, необходимых для ориентации в задаче.

Основными задачами практики являются освоение нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности, получение навыков работы в программах двух и трехмерного проектирования и черчения, осуществление подготовки проектных решений, составление отчета по выполненным работам

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ФГБОУ ПГУПС ООП 08.05.01 ДО	Лист
											6

1 Значение строительства в жизни и деятельности людей. История преподавания строительного искусства в Университете

1.1 Место и роль строительства в жизни человека

История человечества насчитывает около 2,4 миллионов лет эволюции. Первое, что освоил человек это охота и собирательство. Они в свою очередь повлекли за собой готовку, выделку шкур, примитивное шитье и ювелирное дело. Тогда в наибольшей своей массе люди все еще жили в пещерах.

Следующим шагом стало приручение диких животных и возделывание земли. С этого времени начинается развитие строительства и архитектуры. Чем сильнее развивалась человеческая цивилизация, тем богаче и разнообразнее была архитектура, а методы строительства сложнее. Древний Египет славится и по сей день своими пирамидами в Гизе, храмом богу солнца - Амун-Ра - в Карнаке и храмом Рамсесу II в Абу-Симбеле. Древняя Греция известна своим Афинским Акрополем и архитектурными ордерами: ионическим, дорическим и коринфским. И многие другие государства внесли свой вклад в развитие методов строительства, усложнение конструкции и украшение зданий и сооружений.

Все этапы человеческой истории нашли свое отражение в архитектуре. Многие города, к облику которых мы привыкли, сформировали его задолго до нашего рождения. Эпохи сменяли одна другую, на престол восходили разные правители, императорские и аристократические дома появлялись и исчезали, но здания оставались. Церковь давно утратила свое огромное влияние, но остатки ее бывшего величия мы видим до сих пор. Все эти события повлияли на современное общество.

В настоящее время роль архитектуры огромна, а ее место в жизни людей исключительно. Самым примитивным примером может являться строительство вышек, для добычи нефти, как на земле так и в океане. Без

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

аэропортов не было бы возможности массового использования такого достижения механики и физики как самолет. И многое другое в наше время стало бы невозможным без рукотворных убежищ. Самыми распространёнными и достаточно простыми строительными объектами являются жилые дома. Но даже их строительство это долгий, трудоемкий, зачастую творческий и довольно дорогой процесс.

1.2 Отличие строительства от других видов производства

Особенностями строительной области можно назвать: территориальную закреплённость конечного продукта, большое разнообразие производственных связей и условий труда по сравнению с другими отраслями материального производства (в частности, производственный процесс в строительстве осуществляется на открытом воздухе). Строительство на вновь осваиваемых территориях страны, требует большой подготовки, значительных материальных затрат и времени.

Возведение каждого нового здания это неповторимый процесс. А разброс возводимых зданий и сооружений по производственным и эксплуатационным характеристикам, форме, размерам, внешней выразительности очень широк. К тому же срок эксплуатации строительных объектов дольше чем у конечного продукта любой другой промышленности, а ремонт дороже и сложнее.

1.3 Выдающиеся сотрудники и выпускники университета «Петербургский государственный университет путей сообщения имени императора Александра I»

В строительстве задействовано много людей, как обычных рабочих, так и специалистов с высшим образованием. В Санкт-Петербурге одним из высших учебных заведений, подготавливающих специалистов для

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

возведения зданий и сооружений, является «Петербургский государственный университет путей сообщения имени императора Александра I». Многие преподаватели и выпускники этого университета сделали себе имя в сфере строительства зданий и сооружений.

Выпускники бывшего ЛИИЖТа приняли участи в возведении и реконструкции многих гражданских зданий. Показательным примером может быть А. И. Федорович. Он был директоров «Севзаптрансстрой» в самый расцвет и подъем треста с 1960 - 1990. В это период были построены такие объекты, как комплекс зданий и сооружений ЛВИМУ (Ленинградского высшего инженерного мореходного училища) имени адмирала С.О. Макарова в поселке Стрельна (в настоящее время: ГМА - Государственная Морская Академия), аэровокзалы в Таллине и Пскове, здания институтов "Промстройпроект" и "Ленводоканалпроект" в Санкт-Петербурге и многие другие.[3]

Другими выпускниками, занимавшими руководящие должности являются Л. В. Данильчик и К. Н. Минин. Л. В. Данильчик был директором ОАО «Ленгипротранс» с 1971-1994. Его «преемником» стал Л. В. Минин, занимавший данный пост до 2002г.[4]

Не стоит забывать о таком выдающемся выпускнике Ленинградского Института инженеров железнодорожного транспорта как В. П. Поликарпов. Он был видным специалистом по строительству спортивных сооружений. По его проектам построено более 30 крупнейших спортивных сооружений за рубежом и в СССР, включая стадион им. Кирова в Ленинграде и республиканские стадионы в Минске, Баку, Кишиневе и других городах. За участие в проектировании и строительстве главного стадиона страны — стадиона в Лужниках — Поликарпов В. П. был награжден золотой медалью лауреата Ленинской премии. В 1965 году впервые в стране был издан учебник В. П. Поликарпова «Спортивные и физкультурные сооружения», который до сих пор является основой курса спортивных сооружений. [5]

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Довольно символично, что в наше время трестом «Севзаптрансстрой» руководит еще один выпускник Петербургского государственного университета путей сообщения Никонов И.Н. Он принимал непосредственное участие в строительстве ряда уникальных комплексов: здание вычислительного центра Октябрьской железной дороги - крупнейший на сети дорог б/СССР, объект отмечен дипломом ВДНХ, морской и речной вокзалы с гостиницами в Санкт-Петербурге, вокзальный комплекс в г. Твери, крупные больницы в Ленинграде и Пскове, новый морской порт в заливе Мууга в Эстонии.[6]

Другой выпускник С.В. Ломбас, закончивший ЛИИЖТ в 1969 г., руководит ГУП "Ленгипроинжпроект" с октября 1995. Ежегодно институтом проектируется более 500 объектов, в ряду которых практически все наиболее значимые градообразующие. Среди введенных в эксплуатацию в последнее время - комплексы Ушаковской развязки, Смольной набережной, Благовещенской и Биржевой площадей, цеха сжигания осадка на Центральной станции аэрации и многие другие.[7]

Многие выдающиеся личности преподают в «Петербургский государственный университет путей сообщения имени императора Александра I». Одним из примеров выдающихся сотрудников университета является доктор технических наук Уздин А. М. Александр Моисеевич занимает должность заместителя председателя научно-технического журнала «Природные и Техногенные риски». А.М. Уздин в 1970 году окончил факультет «Мосты и тоннели» Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта (ныне – Петербургский государственный университет путей сообщения) по специальности «инженер путей сообщения — строитель». Им написано 290 научных трудов, в т. ч. 5 монографий, 3 учебника. 45 научных статей опубликовано за рубежом. Имеется 22 авторских свидетельства и патента.[46]

Другим удивительным профессором является Белаш Татьяна

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Александровна. Она доктор технических наук, заведующая кафедрой «Здания», Член Всемирной Ассоциации по сейсмоизоляции (ASSIS), вице-президент Евразийской ассоциации по сейсмостойкому строительству и защите от природных и техногенных воздействий, член рабочих групп Межведомственного совета по сейсмологии и сейсмостойкому строительству при Минстрое России. В 1973 г. окончила ЛИИЖТ, факультет «Мосты и тоннели». Начинала трудовую деятельность в 1973 году инженером-строителем проектной группы Крымского отделения Приднепровской железной дороги и Проектного института № 3 (г. Севастополь). Т.А. Белаш подготовила 10 кандидатов наук, имеет более 250 научных и учебно-методических работ.[47]

И многие другие удивительные люди каждый день вкладывают свои знания в головы будущих специалистов, а так же способствуют развитию строительной отрасли.

1.4 Вклад ученых и воспитанников университета в области строительства

Первым директором ПГУПС является Августин де Бетанкур.[1] Удивительный человек, родившийся в Испании, имевший французские корни и оставивший огромный след в истории России. «Здесь (в России) ему было открыто широкое поприще для применения его познаний; он преобразовал Тульский оружейный завод, построил пушечный литейный дом в Казани, ввёл новые и улучшил старые машины на Александровской мануфактуре, построил здание Экспедиции заготовления государственных бумаг (где им лично придумана большая часть машин), громадный по тем временам московский экзерциргауз (крытый плац для проведения военных смотров, ныне — Манеж), гостиный двор Нижегородской ярмарки, первый мост через реку Неву с обустройством центральной набережной Санкт-Петербурга и

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

разные другие здания и сооружения. Принимал участие в постройке Исаакиевского собора.»[2] Для него Бетанкур спроектировал подъёмные лёсса, которыми потом воспользовался Огюст Монферран при подъёме в 1832 году Александровской колонны на Дворцовой площади.

Вторым преподавателем рисования и архитектуры на кафедре «Здания» стал видный мастер классицизма профессор, академик, Тома де Томон, автор таких зданий, как здание Биржи на стрелке Васильевского острова, здания института на Московском проспекте, так же занимался отделкой Петербургского Большого театра. Другими выдающимися сотрудниками университета являются М. С. Волков, А. Д. Готман, П. П. Жако и другие. [1]

«Когда в 1842 году в Петербурге создавался Институт гражданских инженеров (ЛИСИ) учебные планы и программы для него составляли профессора и преподаватели института корпуса путей сообщения (ИКПС).» Вклад преподавателей университета в строительство заключается не только в зданиях и сооружениях, которые они спроектировали и построили, но и в строках представленных выше.

Сказав пару слов о профессорах университет теперь стоит рассказать о его знаменитых выпускниках. Одной их таких несомненно выдающихся личностей является Д. И. Журавский. Он внес огромный вклад в теорию сопротивления материалов, в частности вывел формулу, которая и по сей день носит его имя - формула Журавского для расчета касательных напряжений при изгибе балки. Он перестраивал шпиль собора Петропавловской крепости. С заменой деревянных конструкций металлическими ему помогал инженер П.П. Мельников и архитектор К.А. Тонов, который являлся основателем псевдорусского стиля. П.П. Мельников тоже выпускник института корпуса инженеров путей сообщения, хотя уклон своей деятельности он делал на строительство железных дорог. Был 1-м Министром путей сообщения Российской империи.[2]

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

1.5 Уникальные сооружения Петербурга, построенные с участием выпускников и преподавателей университета

Большую лепту внесли сотрудники и выпускники в нынешний облик города. Это и работа А.Д. Бетанкура над реконструкцией Исаакиевского собора, представленного на рисунке 29. [1]

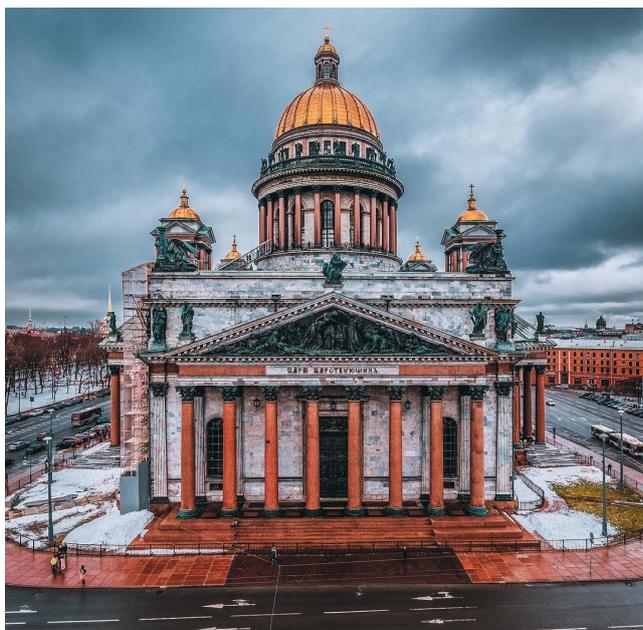


Рисунок 29. Исаакиевский собор [48]

И реконструкция шпиля собора святого Петра и Павла в Петропавловской крепости П.П. Мельниковым. Представлен на рисунке 30.



Рисунок 30. Петропавловский собор [49]

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Из относительно современных проектов можно назвать Вантовый мост через Неву, построенный при участии А.А. Журбинаи Ю.П. Липкина. Оба выпускники ЛИИЖТа.[4] Мост представлен а рисунке 31.



Рисунок 31. Большой Обуховский мост [50]

Мост Александра Невского интересен тем, что он был построен лиижтовцем Е. И. Ивановым и перестроен Ю. Р. Кожуховым, таким же выпускником университета путей сообщения. Мост представлен на рисунке 32.[4]



Рисунок 32. Большой Обуховский мост [51]

Б.А. Миронов в 1968 г. разработал перекрытия тренировочного катка в дворце спорта «Юбилейный», изображённого на рисунке 33.[4] К сожалению, при проведении работ по демонтажу крыши в 2020 г., здание рухнуло.

Ине. № подл. Подп. и дата
Ине. № дубл. Взам. инв. №
Ине. № подл. Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----



Рисунок 32. СКК «Петербургский» [52]

Ине. № подл.	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
Ине. № дубл.	Подп. и дата					
	Ине. № подл.					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ФГБОУ ПГУПС ООП 08.05.01 ДО	Лист 15

2 Строительные материалы

Строительство, как уже говорилось ранее, это сложный процесс, состоящий из множества этапов. Одним из самых важных элементов строительной системы являются строительные материалы. Стоит пояснить, что строительная система – это комплексная характеристика конструктивного решения, включающая вид вертикальных несущих конструкций, их материал и способ возведения. Различают две группы технологии возведения - традиционный и индустриальный и четыре группы конструкционных материалов - камень, бетон, металл, дерево и стеновые блоки. В свою очередь конструкционные материалы – это материалы для таких конструкций как стены или перекрытия, т. е. воспринимающих силовую нагрузку. Эти 4 группы включают в себя большое многообразие материалов не только конструктивных материалы, но и отделочных.

2.1 Бетон

В соответствии с темой данного раздела следует более подробно разобрать конструктивные материалы и первым материалом будет бетон. Бетон – это комплексная смесь цемента, песка, щебня, воды и различных добавок. Самый широко применяемый цемент это портландцемент так как он быстро схватывается и быстро набирает прочностные характеристики. Добавки нужны для нормального застывания в неблагоприятных условиях - большие и низкие температуры, повышенная влажность, среда, агрессивная к бетонам), для ускорения работы, более удобной укладки, когда нужна последующая транспортировка, для повышения прочности, термо- и водостойкости. Бетон классифицируется по следующим признакам:

Средняя плотность бетона. Данный параметр во многом определяет прочность застывшей бетонной смеси. Существуют следующие виды бетона по плотности:

Ине. № дубл.	Ине. № инв.	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата	Ине. № подп.	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ФГБОУ ПГУПС ООП 08.05.01 ДО	Лист
												16

- Легкие. Плотность таких веществ не превышает 1800 кг/м³.

Существуют такие виды легких бетонов:

- особо легкие (до 500 кг/м³). Обладают теплоизоляционными качествами. В эту группу попадают ячеистые бетоны со значительной степенью пористости, в состав которых входят пористые легкие заполнители. Подобные смеси применяются для создания бетонных теплоизоляционных изделий.

- легкие (500-1800 кг/м³). Данная группа включает в себя бетоны с пористыми заполнителями, ячеистые смеси без заполнителей с большим количеством пор в бетоне. Сюда входят также смеси, включающие поризованный цементный камень и пористые заполнители. Бетон этого вида применяется для создания прочных теплоизоляционных конструкций, например, объектов частного строительства.

- Тяжелые. Плотность таких смесей превышает 1800 кг/м³.

Выделяют следующие виды тяжелого бетона:

- особо тяжелые (≥ 2500 кг/м³). Обладают максимальной плотностью и стойкостью к радиации. Такие смеси включают в себя заполнители из рудосодержащих каменных пород (гематит, магнетит) или из стальных опилок, стружки, окалины, чугушной дробы. Бетон этого вида используется при необходимости возведения сооружений с антирадиационными качествами. Он применяется в ходе строительства атомных электростанций и при заполнении выработок (в таких случаях он выступает в качестве тампонажного бетона).

- тяжелые (1800-2500 кг/м³). Характеризуются высокой плотностью и прочностью. Заполнителем в таких смесях выступает щебень горных пород с высокой плотностью (гранита, диабазы, известняка). Такой бетон незаменим при создании надземных и подземных сооружений и несущих конструкций (фундамента, колонн, ферм, стен, балок и так далее).

Предназначение бетонной смеси. Существуют разные степени и виды

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

прочности бетона. Каждая из таких строительных смесей обладает определенными особенностями. Эти факторы обуславливают применение конкретного строительного раствора для решения определенных задач. Существуют следующие виды бетонов по назначению:

- Конструкционные. Бетоны этого вида обладают выносливостью к значительным силовым нагрузкам, высокой прочностью и стойкостью к деформации. Они могут применяться в неблагоприятных условиях, например, при отрицательных температурах. Подобные строительные растворы используются для создания перекрытий и несущих конструкций.

- Конструкционно-теплоизоляционные. Такие смеси обеспечивают отличную теплозащиту. Они используются для создания наружных конструкций, например, фасадов и ограждений.

- Теплоизоляционные. Данные виды бетонов не применяются для сооружения несущих конструкций, так как они не обладают необходимой прочностью. Такая смесь наносится на уже имеющуюся конструкцию из высокопрочного бетона. Важнейшее свойство теплоизоляционных растворов – способность обеспечить хорошее термическое сопротивление бетонной конструкции при небольшой ее толщине. Такой бетон применяется при строительстве сооружений на заводах.

Следующие разновидности смесей обладают специфическими свойствами. Такие специальные виды бетонов используются при необходимости придания сооружению особых технических характеристик.

- Гидротехнические. Бетоны этой группы обладают водонепроницаемостью и морозостойкостью. Они применяются для строительства объектов в тяжелых условиях, например, на севере страны.

- Дорожные. Смеси данного вида обладают повышенной стойкостью к трещинам и деформациям. Такой бетон не разрушается от перепадов температур. Он используется для строительства дорожного полотна на автотрассах и взлетно-посадочных площадках.

Ине. № подп	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ине. № инв.	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

- Термостойкие. Такие бетонные смеси сохраняют свои качества при воздействии на них высоких температур. Бетон данного вида используется для создания производственных объектов, подвергающихся повышенным температурам в ходе производственного процесса.

- Декоративные. Бетон этого вида обладает особой фактурой и устойчивостью к атмосферным явлениям. Используется при отделке фасадов зданий и создании декоративных элементов конструкций.

Структура бетона. По данному критерию выделяют нижеследующие виды бетона:

- Уплотненные. Структура такого бетона максимально плотная, лишенная полостей и свободных зон. Бетонные смеси данного вида являются наиболее прочными и твердыми после схватывания. Применяются для создания несущих конструкций.

- Пористые. Структура такого материала создается связывающим веществом, находящимся в пористом состоянии. Бетон этого вида используется для создания фасадов и стен.

- Ячеистые. Такая бетонная смесь не включает в себя какой-либо заполнитель. Цемент в таком бетоне равномерно заполнен замкнутыми воздушными ячейками, созданными искусственным методом. Строительные смеси данного вида широко применяются при возведении одноэтажных домов.

- Сверхпористые. Бетон данного вида включает в себя только крупный заполнитель, песчаные породы в таких смесях отсутствуют. Используется при необходимости создания дорожного покрытия, способного удалять паводковые и штормовые воды. Такое бетонное покрытие может монтироваться на площадки парковок, на автодороги, тротуары и прочие подобные участки.[8]

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

2.2 Песок

Песок так же используют при возведении фундамента и внутренних отделочных работах. Широко распространенное понятие «строительный песок» не имеет четких характеристик и обычно подразумевает под собой использование речного или морского песка. Стоит отметить, что все существующие пески можно разделить на искусственные (являются результатом дробления горных пород) и природные (образуются с течением времени и в процессе естественного разрушения).

Традиционно для строительства используется природный песок, различающийся между собой по месту происхождения и по способу добычи.[9]

2.3 Камень

Камень - самый древний строительный материал, наравне с деревом, о котором речь пойдет позже, но в современном строительстве после изобретения бетона, кирпича и железобетона его всё больше используют для облицовки, с целью удешевления проекта. В наше время природные камни как строительный материал существуют в следующих видах:

- Грубо обработанные каменные материалы. Бутовый камень, обломки пород известняка, доломита, гранита, песчаника применяют для устройства фундаментов, сложных, требующих особой прочности и надёжности транспортных и гидротехнических сооружений, устройства дорог и тротуаров. Также бутовый камень применяется для изготовления брусчатки и щебня. Существует 9 марок бутового камня по характеристикам предела прочности. По степени морозостойкости бутовый камень делится на марки с «F» обозначением.

- Стеновые камни штучные, правильной формы. Готовые изделия или элементы декоративного убранства. Их добывают методом выпиливания

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

из горного массива. Блоки пород весом 40 кг, различают по маркам прочности на сжатие от 0,4 до 40 МПа/м² (4—400 кгс/см²). Так маркируются известняк, туф вулканического происхождения, ракушечник и прочие породы. Все они обладают отличными теплозащитными свойствами, легки в обработке, резке, тёске, скалывании.

- Облицовочные плиты. Их вырезают из плотных горных пород, мелкозернистого гранита, базальтов, габбро, мрамора, доломита и прочих добываемых открытым способом. Эти блоки в основном идут на кладку цоколей сооружений, подпорные стены и облицовку. Размеры таких блоков иногда достигают высоты одного этажа.

- Валунный камень необходим для ландшафтной архитектуры.

Строительные материалы природного происхождения, используемые для строительства дорожного полотна, это щебень, гравий для изготовления бетона, извести, штукатурки, красок.[10]

2.4 Дерево и материалы из него

Дерево еще один давно известный материал. История его использования неразрывно связана с историей эволюции человечества. С увеличением масштабов человеческих потребностей древесина отошла на второй план. В центре города теперь не увидишь никаких деревянных построек. Но это не значит что древесина устарела. Это правда что характеристики и механические свойства не позволяют строить из нее многоэтажные дома, однако ее очень удобно использовать при возведении одноэтажных и двухэтажных деревянных домов в пригородах. Россия богата лесами и не очень дорогами, что затрудняет строительство из заводских материалов. В тоже время возникают ситуации, когда почва неустойчива или заболочена, и возведённая кирпичная стена может дать трещину из-за просадки. Древесина в этом плане удобнее для демонтажа и починки.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

В тоже время понятие «дерево» не совсем точно, так как нет строительного материала с таким названием. В тоже время есть ряд материалов получаемых из стволов деревьев или имеющих в своем составе древесину.

- Строительное бревно представлено на рисунке 1)- это круглый сортанент древесины, применяемый в строительстве без распила. Бревно изготавливается из природной древесины с сохранением ее химических и физических свойств, а также фактуры. Для изготовления строительных бревен используется древесина хвойных и лиственных пород, при этом дерево должно иметь соответствующие размеры. В противном случае из него изготавливают низкосортные изделия или используют в качестве сырья для производства других строительных материалов, а также для хозяйственных нужд. Размеры и форма строительного бревна регламентируются действующим ГОСТ 17462—84. [12], представлено на рисунке 1



Рисунок 1- Строительное бревно [12]

Рисунок 2 - Деревянный брус [13]

- Деревянный брус, представлен на рисунке 2, - это пиломатериал толщиной 100 мм и более, прямоугольного или квадратного сечения, длиной, многократно превышающей ширину. Изготавливаются брусья из пиловочных брёвен и могут служить готовой к применению строительной единицей (возведение стен, каркасов) либо элементом для создания балок,

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ферм, опорных стоек, настилов, обрешёток, других несущих и ограждающих конструкций в малоэтажном строительстве жилых и общественных зданий.
[13]

- Профилированный брус (деревянный) представлено на рисунке 3, - это цельный четырёхгранный пиломатериал с пазами и гребнями, выполненными строганием или фрезерованием на двух противоположных (боковых) гранях для особо надёжного межвенцового соединения при возведении одно- и двухэтажных домов. Профилированный брус обычно изготавливают из лесоматериалов сосны, ели, пихты, лиственницы или кедра представлено на рисунке 3[14].



Рисунок 3- Профилированный брус[14]



Рисунок 4 - Клееный брус[15]

- Клееный брус (деревянный), представлено на рисунке 4, - это сборное четырёхгранное изделие, получаемое склеиванием тщательно ошпунтованных и просушенных досок, обладающее повышенной прочностью, устойчивостью к деформациям, долговечностью и практически идеальным соответствием размеров нормативу по всей длине. ГОСТом 20850-84 рекомендовано производить клееный брус из хвойных лесоматериалов сосны или ели, как самого экономичного и распространённого сырья.[15]

Так же из дерева делают вагонку, доски (обрезные, полуобрезные, необрезные), ДСП и фанеру из различных пород дерева, а так же утеплители.

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

2.5 Металл и его сплавы

Следующий конструктивный материал это металл, то тоже не является корректным названием так как его разновидностей очень много и далеко не все они используются в строительстве. В основном существуют две группы металлов и их сплавов: черные (железо и его сплавы) и цветные (все другие металлы и сплавы на их основе). Преобладающими в обработке, среди черных металлов, являются чугун и сталь. В строительстве чаще используется сталь – сплав железа и углерода (до 2%) а так же других элементов, включая марганец, кремний, фосфор и серу. Разниться не только материал, но и форма сечения или профиля. Например среди разных видов стержней различают круглые, плоские, стержни квадратного и шестигранного сечения .[16]

В строительных работах, так же часто используют такие детали, как угол, арматура, швеллер и балка. Стальной угол различают равнополочный (длина по сечению у него одинакова) и неравнополочный (длина разная). Применяется в металлоконструкциях, несущих частях, для связки, усиления и декоративной отделки.

- Стальная балка, представлено на рисунке 5, – это изделие используемое в строительстве для перекрытий и опор, мостовых сооружений, колонных металлоконструкций.[17]

- Швеллер, представлено на рисунке 6 – элемент, исполненный в виде балки, в сечении имеющей форму буквы “П”, для придания устойчивости и жесткости конструкции, в которой он используется.[18]

- Арматура, представлено на рисунке 7, используется для армирования железобетонных конструкций и при изготовлении железобетонных конструкций, для повышения прочностных свойств бетона.[19]

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат



2.6 Стеновой блок

Последний конструктивный материал, о котором сегодня пойдет речь, это стеновой блок. Приведем некоторые из них:

- Строительный (керамический) кирпич представлено на рисунке 8) – это строительный материал, предназначенный для возведения несущих стеновых конструкций и межкомнатных перегородок. Керамический кирпич получают путем формовки, прессования и обжига легкоплавких глиняных масс. Обжиг сырья производится при температуре 900 – 1100 С, после чего материал приобретает прочность камня и низкое влагопоглощение и полностью готов к решению любых архитектурно-строительных задач.[20]

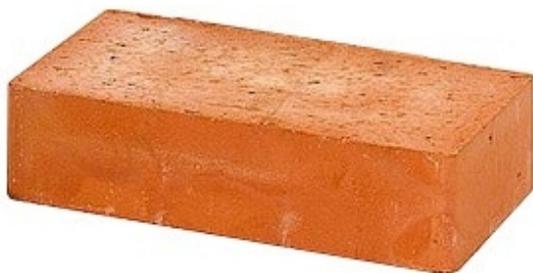


Рисунок 8 - Строительный кирпич [20]



Рисунок 9 - Керамический блок [21]

- Керамические блоки (тёплая поризованная керамика), представлено на рисунке 9, или камни крупноформатные - это пустотелые строительные изделия микропористой структуры для устройства кладок, с улучшенными свойствами теплозащиты, получаемые путём пластического формования (экструзии) на вакуумных прессах.[21]

Ине. № подл. Подп. и дата. Инв. № дубл. Взам. инв. №. Подп. и дата. Инв. № инв.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

- Газобетонный блок (газоблок), представлено на рисунке 10, – это искусственный камень, принадлежащий к семейству ячеистых бетонов, состоящий из кварцевого песка и цемента, который изготавливается с применением технологии газообразования.[22]

- Газосиликатные блоки, представлено на рисунке 11, - это вид кладочных строительных изделий пористой структуры, изготовленные из ячеистого силикатного бетона. В качестве вяжущего вещества применяют тонкомолотую силикатную смесь извести и кремнезёмов (кварцевого или кварцево-полевошпатового песка), причём эти компоненты перемалываются совместно. Цемент чаще всего не входит в состав вовсе, а если и добавляется, то в очень незначительных количествах.[23]

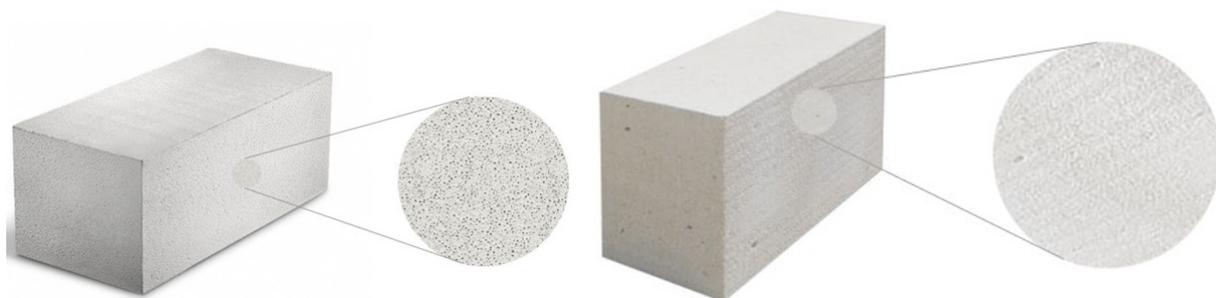


Рисунок 10 - Газобетонный блок [22]

Рисунок 11- Газосиликатный блок [23]

- Строительный силикатный кирпич, представлено на рисунке 12, - это мелкоштучное безобжиговое изделие в форме параллелепипеда для кладки стен, получаемое из увлажнённой смеси известково-кремнезёмистого (чаще известково-песчаного) вяжущего и заполнителей методом прессования и автоклавного твердения.[24]

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат



Рисунок 12 - Строительный силикатный кирпич [24]

И некоторые другие.

2.7 Стекло, как строительный блок

Интересными декоративными и отделочными материалами являются стеклблоки и стеклянные кирпичи.

- Стеклоблок, представлено на рисунке 13, - это полый параллелепипед из стекла. Благодаря наличию в стеклоблоках вакуумной прослойки, стеклоблоки гораздо более длительный срок удерживают в помещении тепло, препятствуют проникновению в помещение холода, звука и пыли. Такое свойство стекла как прозрачность позволяет применять стеклоблоки в местах, где нужно сочетать свойства капитальной глухой стены и, вместе с этим, сохранять естественное природное освещение.[25]



Рисунок 13-Стеклоблок [26]



Рисунок 14-Стелянный кирпич [27]

- Стеклянный кирпич, представлено на рисунке 14, - стеклянный

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

твердотельный кирпич (Vetropieno). Это эксклюзивная разработка дизайнеров Seves Group: - «Он объединяет в себе плюсы и достоинства традиционного кирпича, а так же все положительные стороны стекла - прозрачность и светопропускаемость!» Как заявляют разработчики их продукт подойдет в качестве замены классического кирпича.[25]

Ине. № подл	Подп. и дата				Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл	
	Ине. № подл								
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ФГБОУ ПГУПС ООП 08.05.01 ДО				Лист
									28

3 Терминологические понятия

Термины существуют в рамках определённой терминологии, которая естественным образом формируется и расширяется со временем и под влияние человека в какой-либо отрасли и сфере деятельности. Строительство, со всеми свои этапами, за длинную историю формирования и развития цивилизации, приобрело обширный набор условных выражений. В данной главе будут представлены термины, связанные с элементами различных строительных конструкций.

Главными предметами строительства являются с одной стороны объект, предназначенный для постоянного или временного пребывания в нем людей, запроектированный в качестве отдельно стоящего объекта, названный здание, с другой стороны ими так же являются объекты завершённого строительства, включающие в себя такие сооружения, как плотина, мост, дорога, железная дорога, взлетная полоса, системы водоснабжения, теплоснабжения, энергоснабжения, трубопровод, систему канализации, или результат операций, например земляные работы, геотехнические процессы, но исключая жилые здания и связанные с ними работы на строительной площадке, названные сооружениями.[30]

В проекте рассматривается дом жилой многоквартирный: дом, состоящий из отдельной квартиры (одного блока жилого автономного), включающий комплекс помещений, предназначенных для индивидуального и/или односемейного заселения жильцов при их постоянном, длительном или кратковременном проживании (в том числе сезонном, отпускном и т.п.).

3.1 Объемно - планировочные элементы

Внутреннее пространство дома разбивается на пространства, имеющие определенное функциональное назначение и ограниченные

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ФГБОУ ПГУПС ООП 08.05.01 ДО	Лист
											29

строительными конструкциями или условными границами. Эти пространства принято называть помещениями или зонами. Они делятся на комнаты - ограниченные со всех сторон части внутреннего пространства здания или сооружения; часть квартиры, предназначенные для использования в качестве места непосредственного проживания граждан в жилом доме или квартире и на помещения для хранения, представлено на рисунке 15[30]

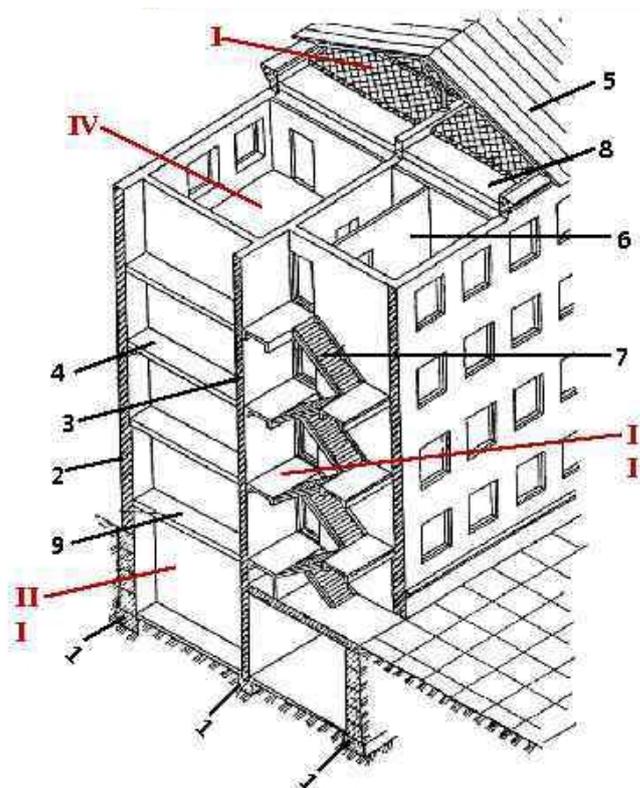
Разделение внутренних пространств происходит и по принципу их вертикального расположения. Так в проектируемом здании отсутствует подвальный этаж - эксплуатируемая часть здания, расположенная частично или полностью ниже уровня земли непосредственно под первым этажом, поэтому перечисление следует начать с первого этажа - нижнего надземного этажа здания с отметкой пола помещений не ниже планировочной отметки земли. Над ним находится второй этаж. На самом верху здания расположен чердак - помещение, расположенное в пространстве между перекрытием верхнего этажа, покрытием здания (крышей) и наружными стенами, расположенными выше перекрытия верхнего этажа, не предназначенное для проживания.[29, 30]

Перед входами в дом расположены терраса - огражденная открытая (без устройства остекления) площадка, пристроенная к зданию, встроенная в него или встроенно-пристроенная, не имеющая ограничения по глубине, может иметь покрытие и устраиваться на кровле нижерасположенного этажа и крыльцо - пространство перед входной дверью дома, накрытое навесом.[30]

Объемно - планировочные элементы – крупные части, из которых состоит объем здания: помещения, этажи, лестничный узел, чердаки, мансарда, веранда и т.п. Эти элементы образуют объемно—планировочную структуру здания, определяющую его архитектурные качества.[28]

Ине. № подп	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат



➤ **Объемно-планировочные элементы :**

I – чердак; II – лестничная клетка;
 III – подвал; IV – этаж.

➤ **Конструктивные элементы :**

1 – фундамент; 2 – наружная стена;
 3 – внутренняя стена;
 4 – междуэтажное перекрытие; 5 – крыша;
 6 – перегородка; 7 – лестница; 8 – чердачное перекрытие; 9 – надподвальное перекрытие.

➤ **Строительные изделия :**

стена выкладывается из кирпича;
 перекрытие состоит из отдельных плит и балок.

Рисунок 15. Объемно-планировочные элементы, конструктивные элементы, строительные изделия [31]

3.2 Строительные конструкции. Конструктивные элементы

Возведение любого здания и сооружения начинается с подготовки площадки под строительство. Основанием дома является массив грунта, на который передаются нагрузки от фундаментов зданий и сооружений. Так как почва скорее всего будет заболоченной и склонной к просадкам следует использовать песчаную подушку, представляющую собой стабильную опору в виде крупного песка, гравия или бетона под любой тип фундамента, которая также обеспечивает его общую устойчивость и исключает возможность проседания. Вместе с ней для повышения устойчивости можно использовать металлические сваи — "стержни", которые передают нагрузку от фундамента на плотные (материковые) грунты, если таковые имеются.[29]

После того, как площадка расчищена и подготовлена происходит возведение преимущественно подземной части сооружения, служащей его

Ине. № подп	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Ине. № инв.	
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

опорой и передающая нагрузку на основание — фундамента. Для проектного дома был выбран ленточный фундамент, который образует замкнутый контур (ленту) и проложен под всеми несущими стенами дома, как наиболее подходящий в заданных условиях неустойчивости почвы. Для еще большего распределения нагрузки на основание устанавливают ростверк. [29, 30]

На него укладывают перекрытие — конструктивную часть сооружения, разделяющие его на этажи. Далее для разделения первого и второго этажа устанавливают межэтажное перекрытие, а для отделения чердака — чердачное. Несущими элементами плоских перекрытий являются балки и плиты. Балка — горизонтальная несущая конструкция зданий и сооружений, имеющая опору в двух или более точках. Если балка опирается непосредственно на опорные части сооружения — стены, колонны, то ее называют «прогон». В проекте используется одно из наиболее простых балочных перекрытий. представлено на рисунке 16. На горизонтально расположенные брусья - лаги - уложены слои, представлены на рисунке 26, они изображены половыми досками. На них настилается пол.[29]



Рисунок 16. Балочное перекрытие [32]

При двух этажах в здании устанавливать лифт не целесообразно, если в доме не планируется проживание человека с ограниченными

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

возможностями. Для перемещения между этажами используется конструктивный элемент, соединяющий этажи здания — лестница. Доски, образующие ступени, врезаются в боковые стороны наклонная несущая конструкция - тетивы. Что бы обезопасить лестницу на втором этаже и по ней было легче подниматься устанавливают перила. (Лист 2)[29]

Наружные вертикальные конструкции, воспринимающие всю нагрузку здания называются наружными несущими стенами. Несущие стены внутри здания соответственно называются внутренними. Для внутреннего зонирования используют ненесущие вертикальные конструкции — перегородки. Они бывают разных видов. В проекте используется каркасная перегородка, состоящая из каркаса (несущая часть), заполнения и обшивки.

В проекте при возведении несущих стен использовалась кирпичная кладка. Кладка — конструкция, выполненная из отдельных стеновых камней, швы между которыми заполняются кладочными растворами. Основная цель перевязки является придание конструкции монолитности путем укладки блоков кирпича каждого верхнего ряда таким образом, чтобы вертикальные швы между ними не совпадали с вертикальными швами между блоками кирпича нижнего ряда.[29]

Последним элементом возведения является верхнее покрытие сооружения, защищающее его от воздействия внешней среды — крыша. Конструкции крыш различны представлено на рисунке 17, однако в проекте используется вальмовая крыша. Она образована двумя трапецеидальными скатами и двумя торцевыми треугольными скатами. [30]

Ине. № подп	Подп. и дата
	Взам. инв. №
	Ине. № дубл.
	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

ВИДЫ СКАТНЫХ КРЫШ ПО ГЕОМЕТРИЧЕСКИМ ФОРМАМ



Рисунок 17. Примеры конструкций крыш [33]

Крыша состоит из стропильной системы, представлены на рисунках 18 и 19 и кровли. Установка кровли начинается с мауэрлата. Это брус, служащий опорой наклонных деревянных стропил и предназначенный для распределения нагрузки, создаваемой крышей сооружения. Мауэрлат располагается на верхнем внутреннем обресе каменных стен. На самонесущих внутренних стенах устанавливаются лежни. В свою очередь стропила — это несущие конструкции скатной кровли. Стропила состоят из наклонных стропильных ног, вертикальных стоек и наклонных подкосов. По горизонтали стропила могут быть соединены ригелем. На стойка по гребню кровли идет коньковый прогон, скрепляющий скаты.[29]

Кровля — верхняя часть крыши, состоящая из деревянной обрешетки и наружного покрытия. В качестве покрытия применили металлочерепицу. Обрешетка — конструкция из брусков, досок, жердей и т. п. Обрешетка располагается поперек стропил для настила по ней кровельного материала.[29]

Ине. № подл. Подп. и дата
Ине. № дубл. Инв. инв. №
Взам. инв. №
Ине. № дубл. Инв. инв. №
Подп. и дата
Ине. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат



Рисунок 18. Стропильная система [34]

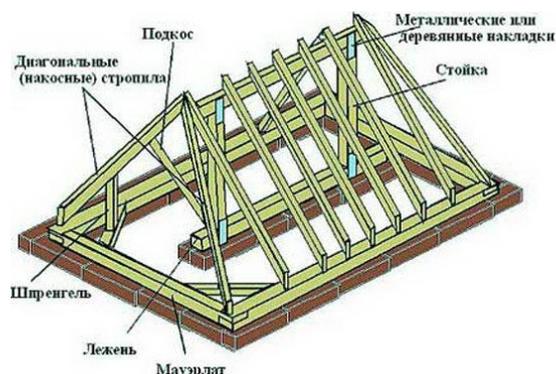


Рисунок 19. Стропильная система вальной крыши [35]

3.3 Архитектурно - конструктивные элементы

Стены зданий, выполняя функции защиты внутренних помещений от атмосферных воздействий, одновременно формируют внешний облик здания. В связи с этим при конструировании стен предусматривается конкретная для здания система расположения и размеров оконных проемов, простенков, поясков, эркеров и других архитектурно- конструктивных элементов.

Отверстие для окон, дверей и т. п. в стенах или перегородках называется проемом. Оконный проем, соответственно, это проём в стене для монтажа одного или нескольких оконных блоков. Его конструкция предполагает также установку подоконников, монтажного уплотнения, а также устройство откосов и отливов. [29]

Для перекрытия прямоугольных дверных и оконных проемов используется перемычка. Перемычка — это небольшая балка из дерева или бетона. В разрабатываемом проекте присутствуют как прямоугольные, так и арочные окна и проемы. Арка — это криволинейное перекрытие проемов в стене. Для перекрытия арок в кирпичной стене выкладывают клинчатую перемычку, относящуюся к арочному типу, устроенную из радиального или клинчатого кирпича. [29]

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

3.4 Строительные изделия

В строительные изделия входят — железобетонные панели, плиты, балки, дверные и оконные блоки и тому подобные детали и элементы заводского изготовления, монтируемые на месте строительства.

В спроектированном доме установлены арочные, французские и английские окна. Французское окно представлено на рисунке 20, – широкое панорамное окно до пола. Выполняется со штульповым соединением или с раздвижными створками. В качестве остекления применяются стеклопакеты. На рисунке 21 представлено английское окно – окно с одинарным остеклением, открывающееся поднятием рамы отвесно вверх и фиксированием её в этом положении. Типичное английское окно имеет переплёт из некрупных квадратов.[29]



Рисунок 20. Французское окно [36]



Рисунок 21. Английское окно [37]

В окнах используется технологии стеклопакетов. Особенно это важно для французского окна из за его большой площади. Стеклопакет — герметичная конструкция, состоящая из стекол и дистанционной рамки, заполненной влагопоглотителем. В зависимости от количества стёкол, различают однокамерные (2 стекла) и двухкамерные (3 стекла) стеклопакеты. Внутри стеклопакета содержится осушенный воздух или инертный газ.[29]

В помещениях с повышенной влажностью, таких как ванная, туалет,

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

прачечная и котельня (Листы 2 и 3) используют облицовочную керамическую плитку - кафель. В помещениях частого пользования с эстетической точки зрения лучше использовать глазурованную плитку т. к. она плитка покрыта слоем цветного стекла.[29]

Напольное покрытие в жилых помещениях частого пользования, кроме прихожей сделано из ламината, имитирующего дерево. Ламинат — слоистый пластик на основе ПВХ—смолы. Наносится на поверхность ДСП под давлением, имитирует текстуру природного камня или древесных пород. [29]

Основание под кровлю. Поверхность несущих элементов крыши, теплоизоляции или стяжек, по которой наклеивают слой гидроизоляционного ковра (рулонного или мастичного).[29]

Черепица. Штучный кровельный материал. Черепица из металла - металлочерепица - представляет собой профилированный оцинкованный стальной лист, с двух сторон покрытый полимерными защитными, декоративными составами. [29]

Ине. № подп						
	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
Ине. № дубл.						
	Подп. и дата					
	Ине. № дубл.					
Ине. № подп						
	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ФГБОУ ПГУПС ООП 08.05.01 ДО	Лист
						37

4 Изучение нормативной базы с учетом современных информационных технологий

Строительство это огромная сфера деятельности людей, которая конечно же включает в себя большое количество терминов, названий, определений и стандартов. Что бы обеспечить быстрый доступ к той или иной информации используются информационно-справочные системы. Информационно-справочная система (ИСС) – это средство накопления, хранения и предоставления знаний. Классическая информационно-справочная система – книга. Она остается актуальной, но, тем не менее, с развитие технологий это понятие стало больше ассоциироваться с компьютерной программой. [42]

Справочники охватывают различные аспекты строительства. Например РСС-2020 - как заявляют производители - обеспечивает быстрый и простой расчет по объектным аналогам стоимости строительства, видам комплексам, укрупнённым показателям стоимости в любом из 85 регионов России на любую дату. Региональный Справочник Стоимости строительства «РСС-2020» - оперативное и достоверное определение текущей и прогнозной стоимости строительства, ремонтных работ, реставрации, техобслуживания и ремонта городского хозяйства. Для учета интересов инвесторов, заказчиков, проектировщиков, подрядчиков, организаторов подрядных аукционов. Оценка уже построенных зданий и сооружений. Справочник «РСС-2020» построен по принципу "всё включено": затраты по материальным ресурсам, механизмам, оплате труда рабочих; накладные расходы; сметная прибыль; затраты на работы в зимнее время; прочие затраты.[41]

Другим ИС является «СтройКонсультант» — электронный сборник нормативных документов по строительству, действующих на территории Российской Федерации, представляет собой реквизитную и полнотекстовую поисковую базу данных нормативно-технических и нормативных правовых

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

документов, регулирующих строительство на территории Российской Федерации. [38]

ИС «СтройКонсультант» объединила в одной компьютерной программе нормативно-техническую и правовую информацию, необходимую для специалистов проектной, строительной, ремонтной или монтажной организаций, органов надзора и лицензирования. Она представляет собой электронную библиотеку нормативных актов, СНиП, ГОСТ, СанПиН и других документов в области строительства.[38]

На базе ГРАНД - СтройИнфо работает программа ГРАНД-Смета. Библиотека сметчика входит в состав ее программного комплекса и содержит в полном объеме все информационно-справочные документы по ценообразованию в строительстве, в том числе: нормативно-правовые акты, методические указания, пособия по сметному делу, отраслевую и ведомственную информацию. [39]

Еще можно обратить внимание на прямо или косвенно связанные с отраслью строительства ИСС. Например, рассмотреть информационно-справочную систему "Пожарная безопасность для проектных и монтажных организаций", которая включает в себя: базу нормативных правовых, нормативно-технических, ведомственных и региональных документов, освещающих вопросы обеспечения пожарной безопасности проектируемых и строящихся (реконструируемых) зданий и сооружений и противопожарных мероприятий при проведении строительного-монтажных работ, и подобные ей.[40]

Все эти базы и библиотеки частично основываются на официально принятых законах - нормативных документах. Таких как, регламенты (нормативные акты, устанавливающие обязательные требования к строительным объектам в процессе их возведения, эксплуатации, хранения и утилизации), государственные стандарты РФ в области строительства (ГОСТы Р), правила проектирования зданий (СП) (рекомендации по

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

обеспечению обязательных требований), руководящие документы органов надзора, стандарты отрасли в области проектирования, стандарты РФ, в которых устанавливаются характеристики продукции, правила и последовательность процессов проектирования, строительства, монтажа, эксплуатации, хранения и утилизации, федеральные технические нормативные документы (межгосударственные нормы, правила, действующие на территории РФ), стандарты предприятий и организаций (СТП и СТО), территориальные нормы строительства (ТСН), технические условия (ТУ), разрабатываемые на предприятиях. [45]

ГОСТ состоит из предисловия, включающего в себя информацию о том кто разработал данный документ, кем внесен, утвержден и введен в действие, на что направлен стандарт, был ли он введен в первые или переиздан с поправками, области применения, нормативных ссылок, чаще всего на другие ГОСТы, терминов и определений, общих положений, различных разделов и библиографии.. При необходимости в ГОСТ так же включают приложения, служащие для иллюстрации раздела или подраздела на примере. СНиП имеет похожее строение.

Все программы, упомянутые ранее, устроены как средства накопления, хранения и предоставления информации. «ГРАНД-Смета», в свою очередь, является так же программой для составления смет, что делает ее информационной технологией, используемой в строительстве, представленной на рисунке 22. Информационные технологии — процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Гранд Смета

Главная | Элементы | Документ | Данные | Ресурсы | Рецензирование | Выполнение | Справка

Вставить | Вырезать | Копировать | Буфер обмена | Добавить заголовок | Добавить позицию | Добавить подгруппу | Добавить строку | Разделы документа | Показывать/скрывать ресурсы | Показывать/скрывать стоимость | Представление информации | Доп. информация | Найти расц./ресурс в БД | Не учитывать позицию | Работа с позицией | Способ расчета | Итоги | Ресурсы | Параметры документа | Параметры

Внутренняя отделка помещения X Труба 1347 км ПК7 июль.gsf 2 по ТСН-2001 ТЦШ 2 Новый свободный сметный расчет Новая ресурсная ведомость

№ п.п.	Статус Бд П Р	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Физобъем Кол-во ресурса на ед.	Всего	Стоимость единицы В том числе				ТЗ	ТЭМ	Идентификатор
							основ. з.п.	эксп. маш.	з.п. мех.	матер.			
Раздел 1. Новый Раздел													
1		ФЕР10-01-027-02	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами спаренными в каменных стенах площадью проема: более 2 м2 45 030,00 + 45 000,00 + 1,2 x 25,00	100 м2 проемов	0,051	45 000,00	1 221,44	711,95	78,29	43 066,61	134,52	7,40	AS2
		Данные из БД	-/-	-/-		42 113,40	-/-	-/-	-/-	40 180,01	-/-	-/-	
		1-3-5	Затраты труда рабочих (ср 3,5)	чел.час		134,52				9,07			
		2	Затраты труда машинистов	чел.час		7,4				0,00			
		020129	Краны башенные при работе на д...	маш.-ч		3,78				86,40			
		021141	Краны на автомобильном ходу пр...	маш.-ч		1,45				111,99			
		121011	Котлы битумные передвижные 4...	маш.-ч		1,67				30,00			
		330208	Шуруповерты строительно-монта...	маш.-ч		6,6				1,40			
		400001	Автомобили бортовые грузоподъ...	маш.-ч		2,17				75,40			
		101-0195	Гвозди толстые круглые 3.0x40 мм	т		0,0019				8 475,00			
		101-0219	Гипсовые вяжущие Г-3	т		0,0206				729,98			
		101-1482	Шурупы с полукруглой головкой ...	т		0,0074				12 430,00			
		101-1591	Шола каменноугольная для доро...	т		0,0217				1 695,00			
		101-1705	Пахла пропитанная	кг		120				9,04			
		101-1742	Толь с крупнозернистой посыпко...	м2		82				5,71			
		101-1805	Гвозди строительные	т		0,00193				11 978,00			
		Н 101-9411	Скобяные изделия	компл		0				0,00			
		203-0015	Блоки оконные с двойным остекл...	м2		100				384,00			
		402-0087	Раствор готовый отделочный тя...	м3		0,096				458,00			
		Д 401-0004	Мой материал	м3		1,2				25,00			
7		ФЕРр69-11-01	Механизированное приготовление растворов в построечных условиях: цементных	м3 раствора		375				26,81			
		1-2-0	Затраты труда рабочих (ср 2)	чел.час		2,5				7,80			
		2	Затраты труда машинистов	чел.час		0,69				0,00			
		110900	Раствороочистители передвижные...	маш.-ч		0,69				10,60			

Санкт-Петербург ГосЭталон Базовый территориальный рай: Базовый территориальный рай: Базисно-индексный расчч Итого: 132 228,38р. rufoad.org

Рисунок 22 - Пример рабочего окна ГРАНД-Смета [39]

Прикладные программные для проектировщиков широко распространённые в России это AutoCAD, Revit и КОМПАС, SOLIDWORKS

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата	Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	Лист	41

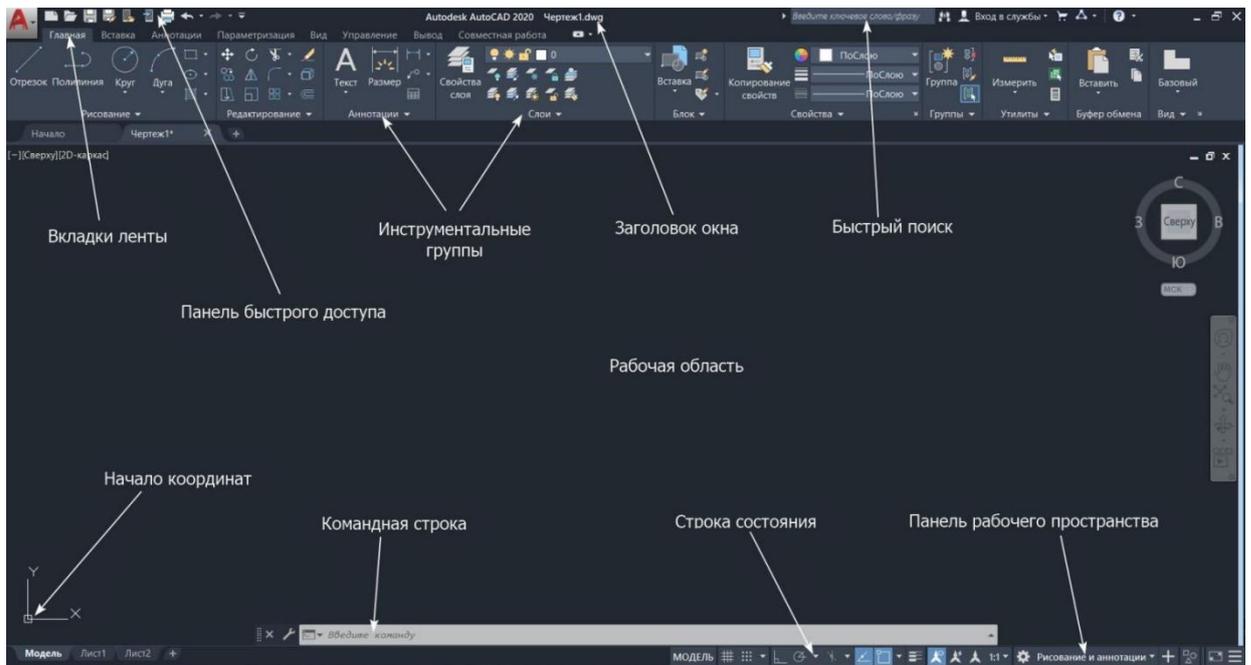


Рисунок 23 - Интерфейс САПР AutoCAD [43]

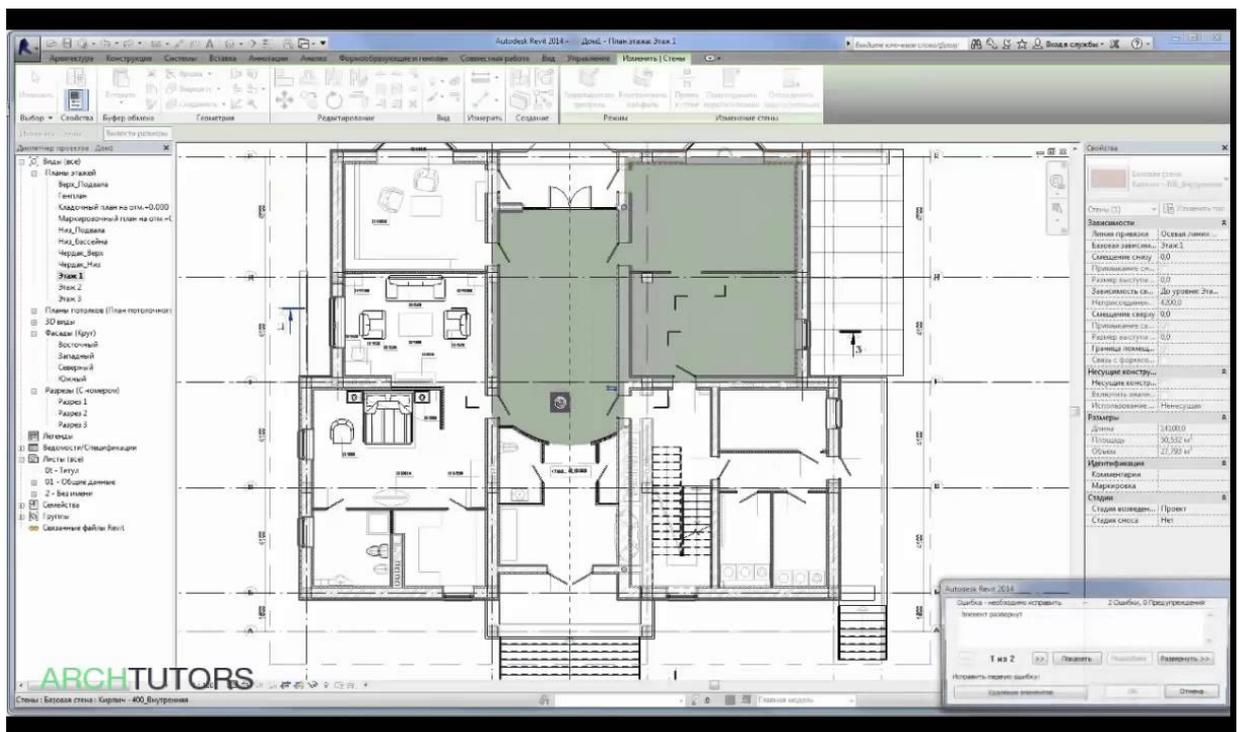


Рисунок 24 - Пример окна программы Revit [43]

И Revit, и AutoCAD являются продуктами компании Autodesk. AutoCAD — это программное обеспечение автоматизированного проектирования (САПР), с помощью которого архитекторы, инженеры и

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

строители создают точные 2D- и 3D-чертежи. Revit позволяет повысить эффективность и точность на протяжении всего жизненного цикла проекта, от концептуального проектирования, визуализации и анализа до изготовления и строительства. Полезными возможностями программы являются: 3D-моделирование с высокой точностью и достоверностью, во время работы над моделью планы этажей, фасады и разрезы обновляются автоматически. Так же Revit позволяет автоматизировать выполнение рутинных и повторяющихся задач, благодаря чему вы можете сосредоточиться на более важной работе.[43]

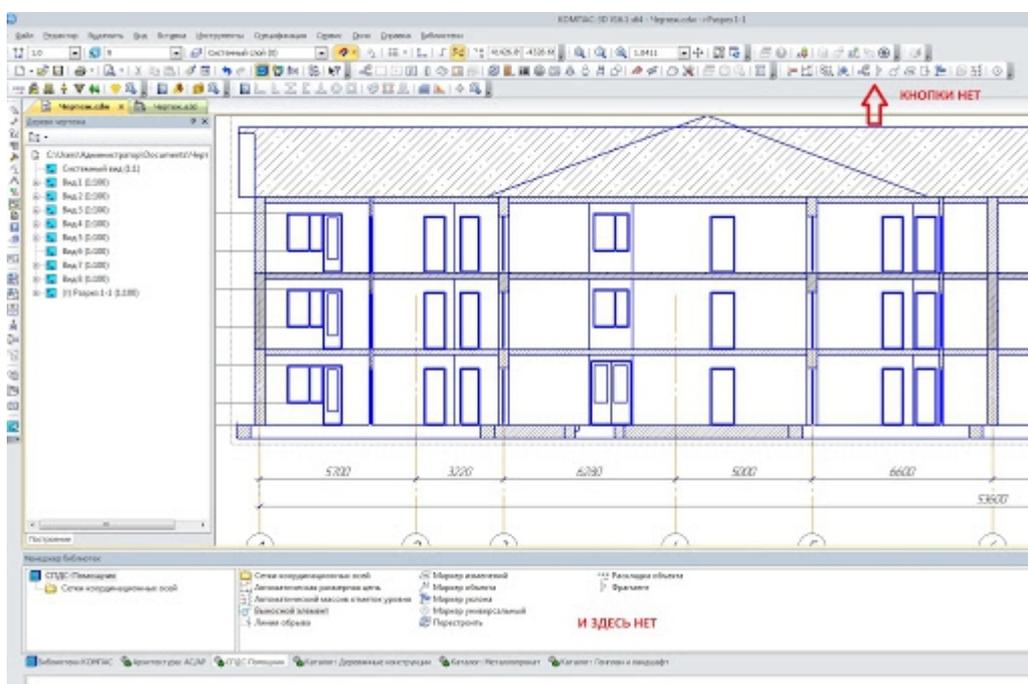


Рисунок 25. КОМПАС 3-D[44]

КОМПАС-3D – это российская система трехмерного проектирования.

Она широко используется для проектирования изделий основного и вспомогательного производств в таких отраслях промышленности, как машиностроение (транспортное, сельскохозяйственное, энергетическое, нефтегазовое, химическое и т.д.), приборостроение, авиастроение, судостроение, станкостроение, вагоностроение, металлургия, промышленно-гражданское строительство, товары народного потребления и т. д.[44]

Ине. № подл	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. ине. №	
Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Приведенные программы только малая часть информационных технологий, используемых в строительстве.

На этапе обучения и постижения основ специальности можно воспользоваться университетской библиотекой. Петербургский университет путей сообщения императора Александра I предлагает своим студентам воспользоваться электронной университетской библиотекой. Что бы начать поиск нужного издания в библиотеке, нужно зарегистрироваться в одной из библиотек, расположенных непосредственно в зданиях ВУЗа. Затем на сайте нужно авторизоваться, представлено на рисунке 26.

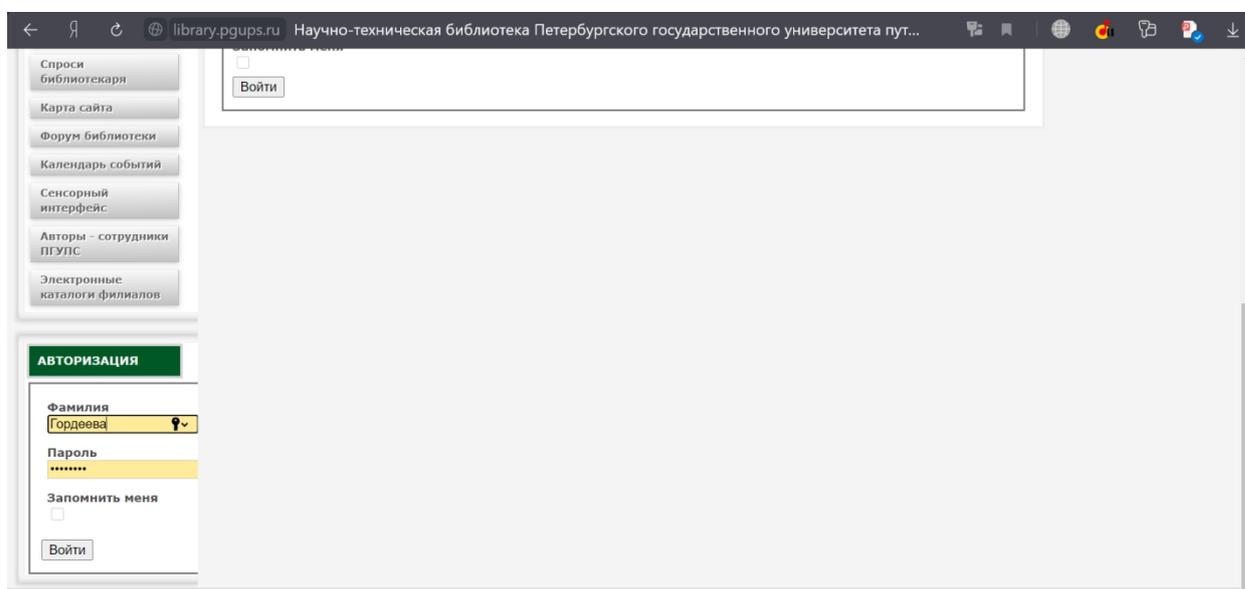


Рисунок 26. Осуществление входа в библиотеку

После авторизации можно воспользоваться электронным каталогом представлено на рисунке 27, или, зайдя в личный кабинет, перейти на вкладку ЭБС представлено на рисунке 28. На ней будут ссылки на следующие электронно-библиотечные системы:

Ине. № подл. Подп. и дата. Ине. № дубл. Взам. инв. №. Подп. и дата. Ине. № инв.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

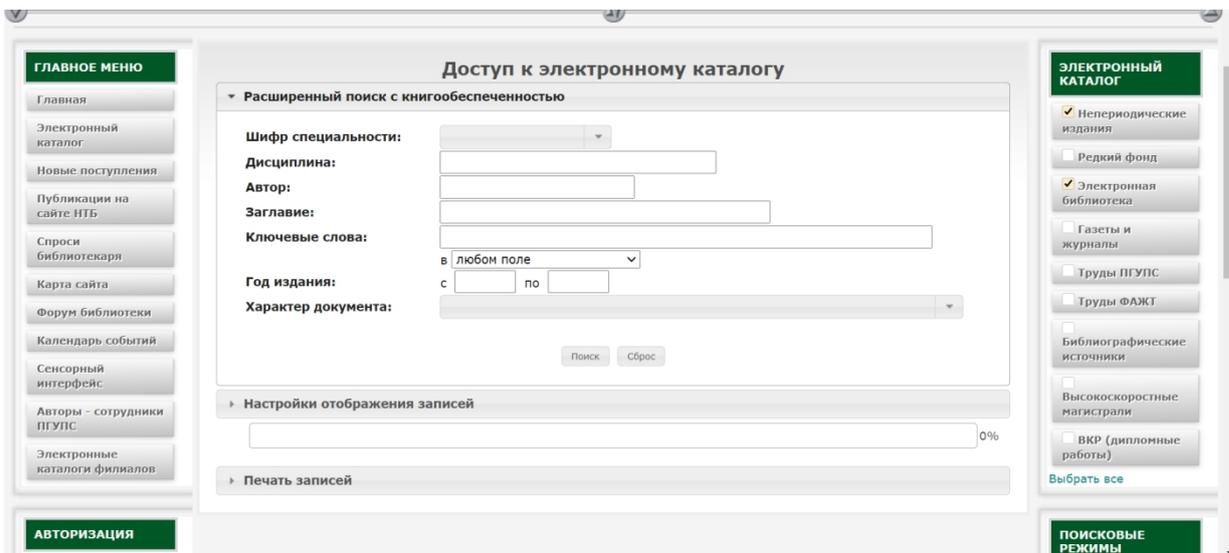


Рисунок 27. Осуществление поиска в библиотеке

- e.lanbook.com- Электронно-библиотечная система издательства «Лань».(Здесь же электронная библиотека ПГУПС- Ресурсы ПГУПС).
- Ibooks.ru- доступны 162 книги.
- ЭБС Юрайт - 8 книг, доступ с территории ПГУПС.
- Библиокомплектатор - доступны 36 книг с территории ПГУПС.



Рисунок 28. Список библиотечных систем

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

5 Проект индивидуального жилого дома

Общие данные по объекту

В данном разделе приведены общие сведения по заданному строительному объекту из задания курсового проекта по дисциплине «Основы архитектурно-строительного проектирования» – Индивидуальный жилой дом.

Место строительства: Ленинградская область, Волховский район, массив «Пупышево», СНТ «Кедр-2», участок 254.

Участок: Площадь – 12600 кв. м, рядовой

Состав помещений в соответствии с СП 54.13330.2016

Этаж 1	Площади, кв. м	Этаж 2	Площади, кв. м
Гостиная	20,88	Библиотека	20,87
Кухня	12,07	Спальня	13,37
Прачечная	7,44	Спальня	13,60
Туалет	2,03	Ванна	7,15
Котельня	6,58	Туалет	1,94
Кладовая	10,35	Спальня	18,17
Столовая	14,78	Коридор 3	18,98
Терраса	34,64	Коридор 4	7,21
Коридор -1	6,86		
Коридор-2	17,86		

5.1 Конструкции

Фундаменты – ленточный на сваях

Стены – кирпичные (наружные – 380 мм, внутренние - 380 мм)

Перекрытия – по деревянным балкам с бетонными плитами

Крыша – вальмовая по деревянным стропилам

Ине. № дубл.	Ине. № инв. №	Подп. и дата
Ине. № подп	Подп. и дата	

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

Кровля – композитная металлочерепица

Лестницы – внутренняя деревянная двухмаршевая, наружные деревянные одномаршевые

Перегородки – гипсокартонная перегородка на металлическом каркасе толщиной 150 мм.

Окна, двери – окна стеклопакеты с деревянным профилем, двери межкомнатные из экошпона с вставками из стекла, двери межкомнатные из экошпона, двери наружные металлические, двери наружные металлические с стеклянными вставками, гаражные ворота раздвижные.

Полы – зонально: керамическая плитка, паркет, террасная доска

Инженерное оборудование здания

Холодное водоснабжение – от поселковых сетей

Водоотведение – к поселковым сетям

Отопление и горячее водоснабжение – локальное

Электроснабжение – от поселковых сетей

Слаботочные – от поселковых сетей

5.2 Эскизы

Эскизы индивидуального задания разрабатывались в программе трехмерного проектирования и черчения - Autodesk Revit. Revit в отличие от другого широко используемого продукта компании Autodesk - AutoCAD - является узконаправленным программным комплексом для автоматизированного проектирования, реализующим принцип информационного моделирования зданий. Предназначен для архитекторов, конструкторов и инженеров-проектировщиков.

Данная программа была выбрана потому что в ней можно увидеть объемный вид проекта на всех этапах проектировки. Это один из важнейших факторов при изначально неизвестном конечном виде дома. Благодаря

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

интерфейсу, заточенному на создание строительных чертежей, вносить изменения в эскиз становится гораздо легче.

Данная программа обладает обширным набором уже готовых элементов сооружения, таких как кирпичные, типовые, бетонные и другие стены, деревянные, типовые и железобетонные перекрытия, широким выбором перегородок, окон, дверей, покрытий для различных поверхностей.

Проектирование здания начинается с задания координационных осей и уровней. Координационные оси задаются легче, чем в AutoCAD и работать с ними проще. Уровни позволяют задать примерную высоту этажей и всего дома.

Затем происходит расстановка стен. Разместить фундамент можно позднее, когда окончательная форма и размеры дома будут ясны. Стены можно менять местами перетягиванием мыши или инструментом «Переместит». Изменения на чертежах автоматически появляются на всех связанных с ними объектах, таких как 3D вид и разрез, если такой имеется.

Расчет лестниц происходит автоматически, так же как и расчет площадей помещений, построение экспликаций, отметок уровней пола, земли и др. Размеры сами подсчитываются, когда их проставляют.

Все вышеперечисленное является лишь малой долей возможностей Revit.

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

Заключение

В результате прохождения учебной практики была изучена нормативная база в области проектирования зданий и сооружений, а так же история развития специализации обучающегося. Получены навыки проведения технико-экономического обоснования, применения нормативно-правовых документов. Полученная информация из ГОСТ и СНиП была применена при работе в программах двух и трехмерного проектирования и черчения - Autodesk Revit.

В конце работы был составлен отчет по проделанной работе.

Ине. № подл	Подп. и дата					
	Взам. инв. №					
	Ине. № дубл.					
	Подп. и дата					
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	ФГБОУ ПГУПС ООП 08.05.01 ДО	Лист
						49

Библиографический список

1. Сайт университета «ПГУПС»: официальный сайт - Главная / Структура и органы управления / Факультеты / Промышленное и гражданское строительство /Кафедра «Здания» / История кафедры. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: https://www.pgups.ru/struct/kafedra_zdaniya/history-zdaniya (дата обращения 15.12.20). – Текст: электронный.

2. Сайт «Википедия»: официальный сайт - Главная / Бетанкур, Августин Августинович. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: [ru.wikipedia.org/wiki/Бетанкур, Августин Августинович](http://ru.wikipedia.org/wiki/Бетанкур,_Августин_Августинович) (дата обращения 15.12.20). – Текст: электронный.

3. ЗАО "Трест СевЗапТрансСтрой" – Текст: электронный // Личности Петербурга: интернет-портал. URL: <http://www.ceo.spb.ru/rus/industry/nikonov.i.n/about.shtml>

4. ЛИИЖТ–ПГУПС на строительных объектах Ленинграда–Петербурга в 1941–2005г.г. /Л.И. Коренев — URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/liizht-pgups-na-stroitelnyh-obektah-leningrada-peterburga-v-1941-2005-gg>

5. Сайт «Фабрика детской игрушки»: официальный сайт - Главная / Статьи / Наши авторы / Василий Петрович Поликапов. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: <https://фабрикаигрушки.рф/a209305-polikarpov-vasilij-petrovich.html> (дата обращения 15.12.20). – Текст: электронный.

6. Сайт «Личности Петербурга»: официальный сайт - Главная / Рубрики / Промышленность, Строители / Никонов Игорь Николаевич. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL:

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

<http://www.ceo.spb.ru/rus/industry/nikonov.i.n/index.shtml> (дата обращения 15.12.20). – Текст: электронный.

7. Ломбас С.В. – Текст: электронный // Личности Петербурга: интернет-портал. URL:

<http://www.ceo.spb.ru/rus/industry/lombas.s.v/index.shtml>

8. Сайт компании АО «Ярстройтехника»: официальный сайт - Главния / Статьи / Виды бетонов и их применение. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL:<https://yarst.ru/stati/types-of-concrete/> (дата обращения 14.12.20). – Текст: электронный.

9. Сайт компании ООО «ВосЦем»: официальный сайт - Главния / Статьи / Применение песка в строительстве. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL:<https://www.voscem.ru/articles/> (дата обращения 14.12.20). – Текст: электронный.

10. Сайт компании ООО "ГРАНИТ КАПИТАЛ ЦЕНТР": официальный сайт - Главния / Статьи / Использование природного камня в строительстве. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: <https://granitcapital.ru/stone-building> (дата обращения 14.12.20). – Текст: электронный.

11. Сайт компании ООО "СтройНедвижка": официальный сайт - Главния / Стройматериалы / Возведение стен / Несущие строительные материалы из древесины. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/kleenyiy-brus/> (дата обращения 14.12.20). – Текст: электронный.

12. Строительное бревно – Текст: электронный // СтройНедвижка: интернет-портал. URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/kleenyiy-brus/>

13. Деревянный брус – Текст: электронный // СтройНедвижка: интернет-портал. URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/derevyannyiy-brus/>

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат

14. Профилированный брус – Текст: электронный // СтройНедвижка: интернет-портал. URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/profilirovannyiy-brus/>

15. Клеенный брус – Текст: электронный // СтройНедвижка: интернет-портал. URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/kleenyiy-brus/>

16. Сайт компании ООО “ТРАСТ МК”: официальный сайт - Главния / Поиск / Использование металла в строительстве. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: [https://trastcomp.ru/ispolzovanie-metalla-v-stroitelstve/#:~:text=В%20строительстве%20чаще%20используется%20сталь,п рессования\)%20трансформируют%20в%20профилированный%20материал.](https://trastcomp.ru/ispolzovanie-metalla-v-stroitelstve/#:~:text=В%20строительстве%20чаще%20используется%20сталь,п рессования)%20трансформируют%20в%20профилированный%20материал.) (дата обращения 14.12.20). – Текст: электронный.

17. Стальная балка [Изображение] – URL: <https://mkmstroy.ru/50060/>

18. Швеллер [Изображение] – URL: https://stroimoll.ru/catalog/sveller/shveller_-20_-1_m/

19. Арматура [Изображение] – URL: <https://robmetalstal.ru/armatura/armatura-a-3-500s-n-d-16-mm>

20. Строительный кирпич – Текст: электронный // СтройНедвижка: интернет-портал. URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/stroitelnyiy-keramicheskii-kirpich/>

21. Керамический блок – Текст: электронный // СтройНедвижка: интернет-портал. URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/keramicheskie-bloki-tplaya-porizovannaya-keramika/>

22. Газобетонный блок – Текст: электронный // СтройНедвижка: интернет-портал. URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/gazobetonnyie-bloki/>

23. Газосиликатный блок – Текст: электронный // СтройНедвижка: интернет-портал. URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/gazosilikatnyie-bloki/>

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

24. Строительный силикатный кирпич – Текст: электронный // СтройНедвижка: интернет-портал. URL: <http://stroynedvizhka.ru/stroitelnye-materialy/silikatnyiy-kirpich/>

25. Сайт «Colorblocks»: официальный сайт - Главная. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: <http://www.colorblocks.ru/articles3.htm> (дата обращения 26.10.20). – Текст: электронный.

26. Стеклоблок [Изображение] – URL: https://www.castorama.ru/media/catalog/product/cache/image/1800x/040ec09b1e35df139433887a97daa66f/0/3/03e577_382526_1.jpg

27. Стекланный кирпич [Изображение] – URL: https://images.ru.prom.st/539395436_w640_h640_steklyannyj-kirpich-poesia.jpg

28. Сайт «Студопедия»: официальный сайт - Главная / Архитектура / Объемно-планировочные элементы. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: https://studopedia.su/10_90551_ob-emno-planirovochnie-elementi.html (дата обращения 26.10.20). – Текст: электронный.

29. Сайт компании ООО НПП «Инженер-Строй»: официальный сайт - Обследования / Справочник / Словарь строителя - строительно-архитектурные термины. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: https://is37.ru/slovar-stroitelya.html#_Точ256323107 (дата обращения 26.10.20). – Текст: электронный.

30. ГОСТ Р 58033-2017 Здания и сооружения. Словарь. Часть 1. Общие термины

31. Объемно-планировочные элементы, конструктивные элементы, строительные изделия [Изображение] – URL: https://present5.com/wp-content/uploads/620859_140226368_223802600.pdf-1.jpg

32. Балочное перекрытие [Изображение] – URL: <https://1popotolku.ru/wp-content/uploads/2013/12/shema-ustroistva-pola.jpg>

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

33. Примеры конструкций крыш [Изображение] – URL: <https://spec-krovlya.ru/wp-content/uploads/2018/06/vidy-i-ustroistva-krysh-1024x640.jpg>

34. Стропильная система [Изображение] – URL: https://lh3.googleusercontent.com/proxy/URW2oebklXWhXigNK1S8y2OF2IWwdqda_k7tyQAbg2DHc_E2sWylYkh_B61cPXCcbXKFPedmMw53wsg6IAWtFg

35. Стропильная система вальной крыши [Изображение] – URL: <https://roof-tops.ru/wp-content/images/stropilnaya-sistema-valmovojoj-kryshi/stropilnaya-sistema-valmovojoj-kryshi-104.jpeg>

36. Французское окно [Изображение] – URL: https://bouw.ru/userfiles/1785_image001.jpg

37. Английское окно [Изображение] – URL: <https://oknanagoda.com/wp-content/uploads/2017/09/Amerikanskie-i-anglijskie-okna2-500x375.jpg>

38. Сайт разработчика «СтройКонсультант»: официальный сайт - Главная / СтройКонсультант. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: <http://www.stroykonsultant.com> (дата обращения 10. 11. 20). – Текст: электронный.

39. Сайт разработчика «ГРАНД-Смета»: официальный сайт - Главная / Продукты / Электронная библиотека сметчика. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: <https://www.grandsmeta.ru/product/iss-strojinfo#second> (дата обращения 10. 11. 20). – Текст: электронный.

40. Сайт ЗАО Научно-проектный центр «Исследования Риска и Экспертиз Безопасности»: официальный сайт - Главная / Информационные системы. – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: http://www.ireb.ru/iss_doc (дата обращения 10. 11. 20). – Текст: электронный.

41. Сайт «Галактика| ИТ»: официальный сайт - Главная / Все программы / Справочные системы для строителей / РСС-2020 – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: <https://www.all->

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

smety.ru/programs/spravochnye_systemy/rss-2017/ (дата обращения 10. 11. 20).
– Текст: электронный.

42. Сайт «The Presentation»: официальный сайт - Главная / Информатика / Информационно-справочные системы и информационно-поисковые технологии. Информационно-справочные системы в области строительства – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL:<https://thepresentation.ru/informatika/informatsionno-spravochnye-sistemy-i-informatsionno-poiskovye-tehnologii-informatsionno-spravochnye-sistemy-v-oblasti-stroitelstva> (дата обращения 10. 11. 20). – Текст: электронный.

43. Сайт компании «Autodesk»: официальный сайт - Главная / Продукты / AutoCAD – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: <https://www.autodesk.ru/products/autocad/overview?plc=ACDIST&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1> (дата обращения 10. 11. 20). – Текст: электронный.

44. Сайт компании «КОМПАС»: официальный сайт - Главная / Продукты / КОМПАС-3D – Россия – обновляется при поступлении новой информации. – URL: <https://kompas.ru/kompas-3d/about/> (дата обращения 10. 11. 20). – Текст: электронный.

45. Нормативные документы в строительстве– Текст: электронный // Центр управления финансами: интернет-портал. URL: <https://center-yf.ru/data/Buhgalteru/perechen-obyazatelnykh-normativnykh-dokumentov-v-2020-godu.php>

46. Уздин Александр Михайлович – Текст: электронный // Единая информационная система: интернет-портал. URL: [http://www.seismo-safety.info/uzdin-aleksandr-moiseevich.html](http://www.seismosafety.info/uzdin-aleksandr-moiseevich.html)

47. Белаш Татьяна Александровна Текст: электронный // Единая информационная система: интернет-портал. URL:[http://www.seismo-safety.info/belash-tatyana-aleksandrovna.html](http://www.seismosafety.info/belash-tatyana-aleksandrovna.html)

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат
----	------	----------	-------	-----

48. Исаакиевский собор [Изображение] – URL: <https://7d9e88a8-f178-4098-bea5-48d960920605.selcdn.net/75785a7e-8537-439d-929a-c54023f10328/-/crop/1080x1054/0,242/-/preview/>

49. Собор Петропавловской крепости [Изображение] – URL: https://lh3.googleusercontent.com/proxy/VM1oDVF0NМу3OfRXkISZACilJLda_t15E8GDOYk0qx3sb-5hwXhGqf7evaPtBE2ZUT6GtW7gW1z9QNRoH-9MURF95qEdy8fqgcVzK_D7lhavQoJoCuwQcyi6q6cOsJHTfHXOifKISE8

50. Большой Обуховский Мост [Изображение] – URL: <https://i.ytimg.com/vi/BL2HneeJvbM/maxresdefault.jpg>

51. Мост Александра Невского [Изображение] – URL: <https://i.ptmap.ru/original/15082.jpg>

52. СКК «Петербургский» [Изображение] – URL: https://s0.rbk.ru/v6_top_pics/resized/1200xH/media/img/8/63/755804753526638.jpg

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № инв.	Подп. и дата	ФГБОУ ПГУПС ООП 08.05.01 ДО					Лист
												56
							Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дат	