

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Инженерно-Строительный
институт
Строительных конструкций и управляемых систем
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

проект

код – наименование направления

Реконструкция офисного здания с перепрофилированием в коммерческое
тема
образовательное учреждение в г. Томске

Руководитель

подпись

дата должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись

дата инициалы, фамилия

Красноярск 2022

Содержание

Введение	8
1 Архитектурно-строительный раздел.....	10
1.1 Исходные данные для проектирования	10
1.1.1 Характеристика реконструируемого объекта	10
1.1.2 Исходные значения для разработки документации на реконструкцию офисного здания	10
1.1.3 Сведения о назначении объекта основных фондов до и после реконструкции, состав и вид основной деятельности образовательного учреждения, вид предоставляемых услуг (продукции)	10
1.1.4 Показатели ТЭП реконструируемого объекта основных фондов	11
Таблица 1. ТЭП здания до реконструкции (офисного здания).	11
Таблица 1.1. Техничко-экономические показатели здания после реконструкции (образовательного учреждения).	11
1.2 Схема организации участка под реконструкцию.....	12
1.2.1 Параметры участка, предоставленного на котором размещен объект реконструкции.	12
1.3 Архитектурные решения.....	12
1.3.1 Описание принятых решений по планировке, интерьеру и экстерьеру офисного здания до реконструкции и коммерческого образовательного учреждения после реконструкции.....	12
1.3.3 Описание технического решения отделки фасада коммерческого образовательного учреждения и интерьеров	14
1.3.4 Принятые в проекте архитектурные решения коммерческого образовательного учреждения в части соответствия требованиям энергетической эффективности.....	14
1.3.5 Архитектурно-строительные мероприятия, в части снижения уровня шума, вибраций и другого воздействия	14
1.3.6 Архитектурно технические решения в части естественного освещения	15
1.3.7 Мероприятия по светоотражению сооружения, разрабатываемых для безопасности полетов авиационного транспорта.....	15

ВР-08.03.01-2022-ПЗ

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата				
Разработал		Рубцова М.В.			Реконструкция офисного здания с перепрофилированием в коммерческое образовательное учреждение в г. Томске	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Ластовка А.В.					3	138
Н. Контр.		Ластовка А.В.			Кафедра СКиУС			
Зав. каф.		Деордиев С.В.						

1.3.8 Декоративно-художественная отделка помещений и цветовая гамма в интерьере	15
1.3.9 Требования к качеству материалов, используемых при отделке подсобных, технических, учебных помещений.....	16
1.4 Конструктивные решения	16
1.4.1 Конструктивные решения, принятые при выполнении работ по реконструкции офисного здания в коммерческое образовательное учреждение, расчеты простенка, плиты перекрытия	16
1.4.2 Условия участка реконструкции: рельеф местности, инженерно-геологическая характеристика оснований, наличие грунтовых вод и их уровень, метеорологических и климатических	17
1.4.3 Описание климатического района строительства, на котором производятся работы по реконструкции.....	17
1.4.4 Конструктивные решения, принятые в проекте для обеспечения геометрической неизменяемости (в трех плоскостях), прочности, устойчивости несущих и ограждающих конструкций реконструируемого объекта в том числе отдельных элементов при транспортировке, монтаже, изготовлении, а так же эксплуатации объекта основных фондов	18
1.4.5 Конструктивные решения, технические особенности подземной части реконструируемого объекта	19
1.4.6 Тепловая защита несущих и ограждающих конструкций, обоснование эффективности решений при реконструкции.....	19
1.5 Мероприятия и технические решения при реконструкции, обеспечивающих требуемые параметры конструкций	19
1.5.1 Теплозащитные параметры ограждающих конструкций	19
1.5.2 Обеспечение снижения шума и вибраций	20
1.5.3 Гидроизоляция перекрытий, пароизоляция конструкций.....	20
1.5.4 Мероприятия направленные на уменьшение возможности проникновения газов в помещения	21
1.5.5 Отведение тепловых излишков	21
1.5.6 Мероприятия на снижение излучений до безопасных значений в том числе электромагнитных, соблюдение требований санитарно-гигиенических норм.....	21
1.5.7 Обеспечение пожарной безопасности	21
1.6 Теплотехнические расчеты	22

1.6.1 Теплотехнический расчет стены.....	22
1.6.2 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия	25
1.6.3 Определение вида заполнения оконных проемов	27
2 Расчетно-конструкторский раздел	29
2.1 Основные исходные данные	29
2.2 Основные конструктивные решения	29
2.3 Поверочный расчет кирпичного простенка с учетом надстройки этажа ..	29
2.4 Расчет и конструирование сборной железобетонной плиты	31
2.4.1 Исходные данные	31
3 Обследование фундаментов и грунтов основания	48
3.1 Физико-механические характеристики грунтов	48
3.2 Определение расчетного сопротивления грунта	50
3.3 Освидетельствование фундаментов и грунтов основания	51
3.4 Поверочный расчет фундаментов	52
3.4.1 Проверка глубины заложения фундамента.....	52
3.4.2 Сбор нагрузок на фундаменты здания	52
3.4.3 Расчет фундамента с учетом надстройки этажа	55
4 Технология строительного производства	57
4.1 Применение технологической карты	57
4.2 Общие положения	57
4.3 Организация и технология выполнения работ	57
4.4 Требования к качеству работ	59
4.5 Потребность в материально-технических ресурсах	61
4.5.1 Выбор крана для монтажа. Привязка крана и определение опасных зон	61
4.5.2 Определение величины опасных зон при организации строительной площадки	63
4.5.3 Основные материалы, необходимые для устройства кирпичных стен	64
4.6 Техника безопасности и охрана труда	66
4.7 Техничко-экономические показатели	67
5 Организация строительного производства	69
5.1 Место расположения объекта	69

5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры	69
5.3 Привлечению на объект реконструкции специалистов высокой квалификации, специалистов обучаемых в высших учебных заведениях на период практики.....	69
5.4 Производство работ по реконструкции объекта в стесненных условиях существующей застройки микрорайона, прокладки подземных сетей водоснабжения и канализации, линий электроснабжения и слаботочных сетей.....	69
5.5 Организационно-технологическая последовательность монтажа строительных конструкции при реконструкции объекта, инженерных коммуникаций, проездов, с соблюдением технологической последовательности и графика работ.....	70
5.6 Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций	71
5.7 Технологическую последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов	72
5.8 Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях.....	72
5.8.1 Определение потребности в трудовых ресурсах	74
5.8.2 Потребность во временных зданиях и сооружениях.....	75
5.8.3 Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки.....	76
5.9 Предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов	78
5.10 Организация службы геодезического контроля и лабораторного контроля.....	78
5.11 Перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования	79

5.12 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве	79
5.13 Перечень мероприятий по охране труда	79
5.14 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства	80
5.15 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений	81
6 Экономика строительства	82
6.1 Составление локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа.....	82
6.2 Основные технико-экономические показатели проекта	86
Заключение	89
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	91
ПРИЛОЖЕНИЕ А	93
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	94
ПРИЛОЖЕНИЕ В	94

Введение

Основная проблема недостатка мест в детских садах связана с падением рождаемости в девяностые годы. Низкая потребность в дошкольных учреждениях, а также нехватка финансирования для содержания, привела государство к массовым закрытиям садов, к их перепрофилированию. Многие из учреждений были переданы в частные руки и использовались не по назначению. Сокращение дошкольных заведений было целесообразно с точки зрения политики, но никто не учитывал долговременные государственные перспективы.

Однако последовавший в дальнейшем демографический рост привел к потребности в большом количестве дошкольных образовательных учреждений. Высокая рождаемость привела к недостаткам мест в яслях и детских садах. Такая картина характерна для многих городов России, в частности и для города Томска.

По этой причине, одной из самых основных проблем, является нехватка детских дошкольных образовательных учреждений. В больших городах из-за большой плотности застройки, свободных площадей под новое строительство остаётся мало. В связи с этой проблемой стало распространено реконструирование старых зданий, с целью реализации новых идей и расширения строительного объема.

Целью диплома является увеличение площади существующего здания.

Чтобы достичь данную цель, следует произвести надстройку этажа, произвести перепланировку, и благоустроить прилегающую территорию в соответствии с требованиями.

Для реализации проекта были разработаны архитектурные решения, произведен конструктивный расчет, выполнена технологическая карта на возведение стен из кирпичной кладки, объектный строительный генеральный план, а также произведен расчет на реконструкцию здания.

При разработке данного проекта была использована нормативная литература, такие как ГОСТ, СП, СНиП, а также РД и МДС.

Графическая часть проекта выполнена в программе AutoCAD2021. Пояснительная записка выполнены с помощью программ Microsoft Word, Microsoft Excel.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Реконструкция здания офисного назначения выполнена на основании задания на ВКР, в соответствии с действующими стандартами и нормами проектирования.

1.1.1 Характеристика реконструируемого объекта

Здание кирпичное, прямоугольной формы с размерами в плане 19,6×13,3 м. Год постройки – 2009 г. Здание имеет бескаркасную конструктивную схему с продольными несущими стенами. Плиты перекрытия – сборные железобетонные многопустотные плиты. Фундамент - ленточный из сборной железобетонной конструкции. Наружные стены надземной части выполнены из керамического кирпича с утеплителем. Общая толщина стены 680мм. Крыша состоит из сборных пустотных плит с последующим устройством кровли.

Степень огнестойкости реконструируемого здания – II, степень долговечности – II, уровень ответственности реконструируемого сооружения – II, класс функциональной пожарной опасности - Ф 1.1., класс реконструируемого сооружения по ответственности – I, степень огнестойкости – I, класс конструктивной пожарной опасности сооружения - C0,

1.1.2 Исходные значения для разработки документации на реконструкцию офисного здания

Данная работа заключается в разработке проекта реконструкция офисного здания с перепрофилированием в образовательное детское учреждение.

Исходными данными для разработки проекта являются:

- техническая экспертиза здания;
- климатические условия строительства;
- задание на проектирование.

1.1.3 Сведения о назначении объекта основных фондов до и после реконструкции, состав и вид основной деятельности образовательного учреждения, вид предоставляемых услуг (продукции)

Назначение здания до реконструкции – офисное.

Новое назначение здания – коммерческое образовательное учреждение.

Частный детский сад, рассчитанный на две группы детей полного пребывания, даст возможность детям посещать образовательные занятия и развиваться согласно возрасту, развивать общительность и такие понятия, как «коллектив», «режим дня», «дисциплина», что поможет легче адаптироваться

в школе. Кроме того, образовательный центр предложит дополнительные услуги по различным направлениям: научно-техническое, художественно-эстетическое, развивающие занятия для дошкольников, репетиторство, консультации логопеда и психолога, а также организация и проведение праздничных мероприятий. В результате каждый дети и подростки в возрасте от 1,5 до 16 лет смогут найти для себя то, что ему действительно интересно, обрести массу положительных эмоций, расширить круг своих знаний и способностей, развить свой внутренний мир и обрести новых друзей.

1.1.4 Показатели ТЭП реконструируемого объекта основных фондов

Таблица 1. ТЭП здания до реконструкции (офисного здания).

Наименование	Ед-цы измерения	Значение
Площадь до реконструкции объекта (застройки)	м ²	277,38
Строительный объем	м ³	798,75
Рабочая площадь	м ²	115,99
Вспомогательная площадь	м ²	90,81
Общая площадь	м ²	206,8
Планировочный коэффициент	-	0,56
Объемный коэффициент	-	3,86

Таблица 1.1. Техничко-экономические показатели здания после реконструкции (образовательного учреждения).

Наименование	Единицы измерения	Значение
Площадь после реконструкции объекта (застройки)	м ²	277,38
Строительный объем	м ³	3191,83
Рабочая площадь	м ²	257,75
Вспомогательная площадь	м ²	139,23
Общая площадь	м ²	396,98
Планировочный коэффициент	-	0,64
Объемный коэффициент	-	8,0

1.2 Схема организации участка под реконструкцию

1.2.1 Параметры участка, предоставленного на котором размещен объект реконструкции.

Проектируемое здание имеет удачное местоположение: расположено внутри жилого микрорайона с развитой инфраструктурой, недалеко от центрального района города.



Рисунок 1 – Место строительство на интерактивном атласе г. Томска с картой градостроительного зонирования

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание принятых решений по планировке, интерьеру и экстерьеру офисного здания до реконструкции и коммерческого образовательного учреждения после реконструкции.

До реконструкции.

Здание одноэтажное, кирпичное, прямоугольной формы с размерами в плане 19,6×13,3 м. Год постройки – 2009 г. Высота здания – 7,5 м. Высота этажа – 3,0 м. Вход в здание один центральный, находящийся в осях 2-3. Планировочная схема – коридорная. Коридор расположен между осями В-Г в осях 1-4, длиной 19,6 м и шириной 2,02 м. В левом «крыле» здания, в осях 1-2, расположены помещения: кабинет 1 (помещение 1), комната приема пищи (помещение 10), кладовая (помещение 11), кабинет 4 (помещение 4), кабинет 5 (помещение 5), кабинет 6 (помещение 6). В правом «крыле» здания, в осях 3-4, расположены помещения: кабинет 2 (помещение 2), кабинет 3 (помещение 3), кабинет 7 (помещение 7), кабинет 8 (помещение 8) и кабинет 9 (помещение 9). Санитарный узел совмещенный расположен напротив центрального входа, между осями Г-Д в осях 2-3.

После реконструкции.

Здание двухэтажное, кирпичное, прямоугольной формы с размерами в плане 19,6×13,3 м. Высота здания – 10,8 м. Высота этажа – 3,0 м. Здание имеет

5 входов: центральный, находящийся в осях 2-3, и 2 противопожарных эвакуационных входа (выхода) на каждом этаже в торцах. Имеется внутренняя лестничная клетка, состоящая из площадок и двух маршей. Планировочная схема первого этажа коридорная. Коридор расположен между осями В-Г в осях 1-4, длиной 19,6 м и шириной 2,02 м. В левом «крыле» здания, в осях 1-2, расположены помещения: компьютерный зал, комната приема пищи, конференц-зал, гардеробная и подсобное помещение. В правом «крыле» здания, в осях 3-4, расположены помещения: учебный кабинет, кабинет хореографии, студия рисования песком, кабинет логопеда и психолога и приемная. Санитарный узел расположен напротив центрального входа: взрослый санузел – между осями Г-Д в осях 1-2 и детский санузел – между осями Г-Д в осях 2-3.

На втором этаже находится частный детский сад, рассчитанный на 2 группы детей полного пребывания. Планировочная схема второго этажа – смешанная (коридорная и анфиладная). Коридор разделен на 3 части, расположен между осями В-Г в осях 1-4, длиной 19,6 м и шириной 2,02 м. Таким образом, второй этаж делится на 2 ячейки для двух групп воспитанников детского сада. В левом «крыле», в осях 1-2, расположены помещения: спальная комната, групповая, комната приема пищи, раздаточная и раздевальная. В правом «крыле», в осях 3-4, расположены помещения: групповая, спальная комната, раздевальная, раздаточная и комната приема пищи. Санитарный узел расположен напротив центрального входа на этаж: взрослый санузел – между осями Г-Д в осях 2-3 и 2 детских санузла – между осями Г-Д в осях 2-3.

1.3.2 Объемно-пространственная, архитектурно-художественная композиция реконструируемого здания. Обеспечение предельных параметров коммерческого образовательного учреждения

Здание коммерческого образовательного учреждения размещается по адресу: Томская область, г. Томск, ул. Павла Нарановича, 5.

Объемно-пространственные решения коммерческого образовательного учреждения связано с территориальным расположением реконструируемого объекта, требованиями нормативной документации к закрепленному участку с учетом окружающих построек и сооружений, назначению по виду деятельности, требованиями установленные сводом правил на проектирование сооружений общеобразовательных организаций, принятой объемно-планировочной, конструктивной и технологической схемами.

Архитектурно-художественные параметры коммерческого образовательного учреждения после реконструкции принято исходя из его архитектурных особенностей, планировочных решений и художественной выразительности с учетом создания гармонии учитывая прилегающие жилые квартала и общественные сооружения.

Учитываемые при реконструкции изменения выполняют требования нормативных и административных актов в области противопожарной безопасности в части путей эвакуации, ширины лестничных маршей,

эвакуационных проходов и выходов, размещению оборудования на путях эвакуации, направлению потока движения людей, расстоянию между эвакуационными выходами, пределу огнестойкости несущих конструкций. Геометрические параметры здания для размещения коммерческого образовательного учреждения не нарушают установленных предельных значений разрешенного использования земельных участков для выполнения работ по реконструкции существующего объекта.

Организация работ по клинингу остекления оконных проемов с целью соблюдения норм безопасности осуществляется по отдельному договору со сторонней организацией, имеющей квалифицированный персонал и оборудование.

1.3.3 Описание технического решения отделки фасада коммерческого образовательного учреждения и интерьеров

Отделка фасадов выполняется послойной штукатуркой по стеклотканевой сетке с последующей фасадной окраской ««Ceresit»».

1.3.4 Принятые в проекте архитектурные решения коммерческого образовательного учреждения в части соответствия требованиям энергетической эффективности

Наружные стены – многослойные из керамического кирпича, кладка выполнена на цементно-песчаном растворе. Между стен проложен утеплитель – экструдированный пенополистирол «Руфмат А». Общая толщина наружных стен составляет 680 мм.

В здании применяются эффективные теплоизоляционные и гидро-пароизоляционные материалы. Гидроизоляция и пароизоляция препятствуют проникновению в теплоизоляционный материал влаги, которая снижает теплоизолирующие свойства и может провоцировать разрушение конструкции;

В здании применяются окна из профиля ПВХ с энергосберегающими стеклопакетами. Входы в здание оборудованы тамбурами.

1.3.5 Архитектурно-строительные мероприятия, в части снижения уровня шума, вибраций и другого воздействия

При разработке проекта на реконструкцию сооружения, применены конструктивные решения позволяющие сформировать эффективную защиту от шума, вибрации - внутри помещений в соответствии с СП 51.13330.2011 «Защита от шума».

В связи с приточной и вытяжной вентиляцией, шума от вентиляционных установок не образуется, что обеспечивает требования вышеуказанного свода правил.

1.3.6 Архитектурно технические решения в части естественного освещения

Общественные помещения обеспечены оконными проемами для поддержания соответствующего уровня естественного освещения. Геометрические размеры окон, световых проемов в наружных стенах соответствуют требованиям СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Так же проектом по реконструкции сооружения учтены требования СанПиН (санитарных правил) 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

1.3.7 Мероприятия по светоограждению сооружения, разрабатываемых для безопасности полетов авиационного транспорта

Наибольшая отметка кровли сооружения после реконструкции составляет 7.500 что меньше 45 м, в связи с чем разработка мероприятий и их реализация в части светоограждения необходимого для безопасности полетов авиационного транспорта не требуется.

1.3.8 Декоративно-художественная отделка помещений и цветовая гамма в интерьере

Рекомендуемая цветовая гамма в интерьере: учитывая направленность учреждения на образование, с целью исключения стрессовых ситуаций и обеспечения психологической уравновешенности при отделке внутренних интерьеров учебных классов применяются светлые не яркие тона. Стены покрываются составами позволяющие производить влажную уборку, двери гладкими без глубоки и частых ребрений. Цвета при отделке гардеробных, коридоров, подсобных помещений принимаются в гамме позволяющий снизить видимость образуемых в течении дня загрязнений, обеспечивать возможность уборки с применением чистящих средств.

Во входном тамбуре, коридоре и в санузлах полы покрыты керамогранитной плиткой. Полы в учебных кабинетах, в конференц-зале, в приемной, в комнатах приема пищи, в гардеробной, в подсобном помещении, в групповых, в спальнях комнатах, в раздевальных, в раздаточных выполнены из линолеума. Внутренняя отделка помещений: входной тамбур, коридор, гардеробная, подсобное помещение, конференц-зал, компьютерный зал, учебный кабинет, класс хореографии, приемная, кабинет логопеда и психолога, студия рисования песком, комнаты приема пищи, спальня комнаты, групповые, раздаточные и раздевальные – вододисперсионная окраска; санузлы – облицовка глазурованной плиткой. Потолки окрашены известковым раствором.

1.3.9 Требования к качеству материалов, используемых при отделке подсобных, технических, учебных помещений

Отделочные материалы (кафельная плитка, лакокрасочные, изоляционные и декоративные покрытия) при отделке интерьеров помещений должны иметь сертификаты качества, паспорта, иметь гигиеническое заключение, срок хранения материалов до даты вовлечения в производство не должен превышать срок годности, согласно предоставленных поставщиком сертификатов материалы должны соответствовать требованиям пожарной безопасности предъявляемых для общеобразовательных зданий.

Отделка интерьеров должна соответствовать СП 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг».

Используемые в интерьере отделочные материалы подбираются исходя из функционального назначения комнат. Стены покрываются составами позволяющие исключить образование жировых пятен, применение при клининге чистящих средств, полы с учетом высокой проходимости должны иметь повышенную износостойкость, покрытия должны быть гладкими, без видимой насечки и частых оребрений - позволяющие снизить видимость образуемых в течении дня загрязнений.

Класс пожарной опасности отделочных материалов для покрытия поверхностей ограждающих конструкций на путях эвакуации должен быть не более КМЗ, для вестибюлей не более КМЗ, для общих коридоров не более КМ4 - согласно Федеральному закону №123-ФЗ.

1.4 Конструктивные решения

1.4.1 Конструктивные решения, принятые при выполнении работ по реконструкции офисного здания в коммерческое образовательное учреждение, расчеты простенка, плиты перекрытия

До выполнения работ по реконструкции

Здание имеет бескаркасную конструктивную схему с продольными несущими стенами, располагаемыми с модульным шагом между осями А и Б – 1,3 м; между осями Б и В, Г и Д – 4,8 м; между осями В и Г – 2,4 м.

Пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой наружных и внутренних стен с дисками перекрытий.

После реконструкции

После реконструкции конструктивная схема здания остается бескаркасной с продольными несущими стенами, располагаемыми с модульным шагом между осями А и Б – 1,3 м; между осями Б и В, Г и Д – 4,8 м; между осями В и Г – 2,4 м.

Пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой наружных и внутренних стен с дисками перекрытий.

Межремонтный период наружной и внутренней отделки, его утепляющей основы, инженерного оборудования определяются долговечностью элемента, имеющего наименьший срок службы.

Качество применяемых при производстве работ по реконструкции объекта подбираются с условием их долговечности и износостойкости, что позволяет повысить срок эксплуатации до необходимости проведения работ по капитальному ремонту, снизить финансовые издержки и затраты.

Несущие элементы и ограждающие конструкции возводятся с применением материалов, исключающих разрушение в результате действия атмосферных осадков, пониженных температур и факторов окружающей среды согласно СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии».

В проекте предусмотрены все необходимые меры исключающие возможность негативного воздействия талых, грунтовых вод, атмосферных осадков на фундаменты и несущие стены, ограждающие конструкции кровли, исключают образование конденсата, влаги на внутренней поверхности стен, аккумуляирования влаги внутри утеплителя в кровельном пространстве путем водоотводных мероприятий, соответствующей толщины теплоизоляции, герметизации стыков, устройства водосточной системы, отмостки вокруг здания, применения современных технологических материалов.

1.4.2 Условия участка реконструкции: рельеф местности, инженерно-геологическая характеристика оснований, наличие грунтовых вод и их уровень, метеорологических и климатических

Краткая характеристика грунтов. Согласно инженерно-геологических изысканий, в пределах исследуемой глубины выделены следующие инженерно-геологические элементы: - насыпной грунт – песок мелкий рыхлый, суглинок мягкопластичной и текучей консистенции, опил, строительный мусор; мощность 0,7 - 6,2 м. - суглинок, серо-зеленого цвета, тугопластичной консистенции, мощность слоя 4,8 м. - известняковые осадочные породы.

На период инженерно-геологических изысканий подземные воды встречены выработками на глубине 12-14 м от поверхности земли.

Установившийся уровень подземных вод определен на глубине 14,0 – 16,0 м от поверхности земли.

Рельеф местности спокойный, местами резкий перепад, который учитывается при проектировании здания и не требует дополнительных затрат по вертикальной планировке и обеспечивает отвод атмосферных вод открытым способом.

1.4.3 Описание климатического района строительства, на котором производятся работы по реконструкции

Место проведения работ – г. Томск.

Климатический район строительства – IV.

По СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» определяем температурный режим для данной местности.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 равна -39°C ;

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой от 8°C до $-7,9^{\circ}\text{C}$.

Продолжительность, периода со среднесуточной температурой воздуха 8°C составляет 249 суток.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 составляет -44°C .

Зона влажности – сухая.

Количество атмосферных осадков с ноябрь по март месяц составляет 171 мм.

Преобладающее направление ветра в период с декабря по февраль -Ю.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь равна 2,4 м/с

Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ равна 2,2 м/с

Среднее годовое парциальное давление водяного пара составляет 6,3 гПа

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли составляет - 2,4 кПа (240 кгс/м^2), для IV снегового района.

Нормативное значение ветрового давления $-0,38\text{ кПа}$ (38 кгс/м^2), III ветровой район.

В соответствии с СП 14.13330.2018 сейсмичность района составляет -6 баллов.

1.4.4 Конструктивные решения, принятые в проекте для обеспечения геометрической неизменяемости (в трех плоскостях), прочности, устойчивости несущих и ограждающих конструкций реконструируемого объекта в том числе отдельных элементов при транспортировке, монтаже, изготовлении, а так же эксплуатации объекта основных фондов

Пространственная неизменяемость реконструируемого объекта его прочность и устойчивость, обусловлена совместной работой продольных и поперечных кирпичных стен со сборными железобетонными дисками перекрытий, образуя при этом жесткую пространственную коробку.

Ж/б плиты перекрытия жестко заделаны в кладку и заанкерены в монолитные антисейсмические пояса в уровне перекрытий.

Наружные и внутренние стены армируются сетками из $\text{Ø}4$ Вр-I с ячейкой 50×50 мм через 4 ряда кладки. Усиление углов и пересечений наружных и внутренних стен выполняется через 7 рядов кладки сетками с продольной арматурой $\text{Ø}5$ Вр-I и поперечной арматурой $\text{Ø}3$ Вр-I.

Кирпичные перегородки армируются 2Ø5 Вр-I через 7 рядов кладки по высоте. Все перегородки закрепляются к несущим железобетонным и каменным конструкциям соединительными элементами на анкерных болтах.

Для обеспечения независимого деформирования перегородок устраиваются антисейсмические швы шириной 30 мм. Швы заполняются эластичными прокладками из пороизола или гернита.

1.4.5 Конструктивные решения, технические особенности подземной части реконструируемого объекта

До реконструкции.

Фундаменты сборные железобетонные ленточные мелкого заложения.

Ширина железобетонных фундаментных блоков – 600 мм, «свисание» стены с фундамента – 80 мм. Ширина подошвы фундаментов под наружные и внутренние кирпичные стены – 1 м, подошва фундамента высотой 400 мм.

Глубина заложения фундаментов на отметке -2,7 м от уровня земли.

Фактическая глубина заложения фундаментов – 1,8 м.

После реконструкции.

Фундаменты сборные железобетонные ленточные мелкого заложения.

Ширина железобетонных фундаментных блоков – 600 мм, «свисание» стены с фундамента – 80 мм. Ширина подошвы фундаментов под наружные и внутренние кирпичные стены – 1 м, подошва фундамента высотой 400 мм.

Глубина заложения фундаментов на отметке -2,7 м от уровня земли.

Фактическая глубина заложения фундаментов – 1,8 м.

1.4.6 Тепловая защита несущих и ограждающих конструкций, обоснование эффективности решений при реконструкции

Ограждающие конструкции здания выполнены с учетом требований тепловой защиты по результатам теплотехнических расчетов. Для соблюдения требуемых теплозащитных характеристик конструкция наружных стен принята многослойная с эффективным утеплителем.

1.5 Мероприятия и технические решения при реконструкции, обеспечивающих требуемые параметры конструкций

1.5.1 Теплозащитные параметры ограждающих конструкций

Теплозащитные характеристики ограждающих конструкций реконструируемого объекта приняты и рассчитаны с учетом требований СП 50.13330.2012 «Свод правил. Тепловая защита зданий».

Согласно пункта 5.1 СП 50.13330.2012 выполнены следующие требования, предъявляемые к тепловой защите:

- а) приведенное сопротивление теплопередаче наружной неоднородной ограждающей конструкции реконструируемого объекта больше установленных нормативных значений;
- б) удельная теплозащитная характеристика реконструируемого объекта меньше нормативных значений;
- в) температура на поверхности внутренних конструкций реконструируемого объекта больше минимальных нормативных значений;

Тепловая защита реконструируемого объекта по итогам расчетов, произведенных в проекте обеспечена - учитывая соблюдение всех вышеуказанных требований.

1.5.2 Обеспечение снижения шума и вибраций

Ограждающие конструкции, предусмотренные в данной работе по реконструкции объекта, обеспечивают герметичность и непроницаемость в местах прохода вентиляционных шахт через кровлю, стыках конструкций на период проведения работ по реконструкции и в процессе эксплуатации. Устройство декоративных элементов плинтусов производится за счет крепления к поверхности полов. Места проходов кабелей, трубопроводов водоснабжения и отопления через стены, перекрытия и перегородки выполняется через гильзы с заполнением просвета негорючим материалом (асбестовым шнуром) с последующей зачеканкой негорючим раствором, в местах прохода вентиляционных шахт через кровлю устраиваются герметизация рулонными материалами, герметиком стойким к воздействию окружающей среды, с последующей зашивкой нащельником.

Шум внутри бытовых и производственных помещений проявляется за счет работы и вибрации бытовых электрических приборов. Внешним источником возникновения шума служит автотранспорт, жители города, технический и строительный шум со стороны улиц.

Прочие источники шума при разработке проекта на реконструкцию объекта не предусматривались.

1.5.3 Гидроизоляция перекрытий, пароизоляция конструкций

В работе предусмотрено применение изоляционных материалов, обеспечивающих гидроизоляцию между этажами в районе плит перекрытия и плит покрытия на уровне кровли согласно требованиям:

- Свод правил СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии».
- Свод правил СП 29.13330.2011 «Полы».

Для исключения водонасыщения утеплителя за счет влаги внутри помещений на уровне плит покрытия предусмотрено устройство пароизоляции.

В наружных стенах пароизоляция не требуется.

1.5.4 Мероприятия направленные на уменьшение возможности проникновения газов в помещения

Проектом на реконструкцию разработаны мероприятия направленные на уменьшение возможности проникновения газов в помещения:

1. Предусмотрена установка герметичных дверей на нижних этажах, с проходом через тамбур в районе центрального входа непосредственно на улицу.

2. Места проходов кабелей, трубопроводов водоснабжения и отопления через наружные стены с заполнением просвета негорючим материалом (асбестовым шнуром) с последующей герметизацией.

1.5.5 Отведение тепловых излишков

Наличие открываемых створок в оконных блоках, вентиляционных шахт в раздаточных и санузлах позволяет организовать естественную вентиляцию всех помещений, производить регулярную мойку окон, снизить шум от окружающей среды поступающий с улицы, исключить перегрев в летний период.

1.5.6 Мероприятия на снижение излучений до безопасных значений в том числе электромагнитных, соблюдение требований санитарно-гигиенических норм

Материалы применяемые для строительства, отделки интерьера помещений, производства корпусной и мягкой мебели должны пройти сертификацию, разрешены государственными органами по надзору в сфере защиты прав потребителей (СЭС).

Предельно допустимая концентрация веществ в воздухе, имеющая отрицательное влияние на организм человека, должна быть меньше предельно допустимых значений (ПДК) установленного для населенных пунктов.

Интенсивность излучений, применяемых при реконструкции объекта строительных материалов по радиоактивности, для трудящихся должны быть менее значения 1 мЗв в год в среднем за 5 лет, и меньше 5 мЗв в год.

1.5.7 Обеспечение пожарной безопасности

Обеспечение своевременной и безопасной эвакуации людей в случае возникновения пожара, связана с комплексом мероприятий и обеспечивается за счет планировки, применяемых строительных конструкций и материалов, наличия и работоспособности технических средств пожаротушения, соблюдения требования соответствующих норм и правил как при строительстве так и во время эксплуатации.

Здание имеет несколько эвакуационных выходов шириной > 1.2 м.

Выхода с лестничных клеток организованы непосредственно наружу на примыкающую к сооружению территорию. Ширина эвакуационного прохода

в свету между стеной и перилами (смонтированных в лестничных клетках) должна быть > 1.2 м. Ступени должны иметь постоянную высоту и ширину.

Пределы огнестойкости строительных конструкций:

- несущие стены - R 90;
- перекрытия – REI 45;
- конструкции покрытий – RE 15;
- внутренние стены и покрытия лестничных клеток - REI 90;
- марши и площадки лестниц - R 60.

Класс пожарной опасности строительных конструкций:

- несущие стержневые элементы – K0;
- наружные стены с внешней стороны – K0;
- стены, перегородки, перекрытия – K0.

1.6 Теплотехнические расчеты

1.6.1 Теплотехнический расчет стены

Теплотехнический расчет проводим по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»; СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»; СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

Исходные данные: г. Томск

Расчетная температура внутреннего воздуха, t_v , °C = +21°C;

Зона влажности территории строительства - сухая;

Условие эксплуатации ограждающих конструкций - Б;

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 равна -39° C;

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой от 8° C до -7,9° C.

Продолжительность, периода со среднесуточной температурой воздуха 8° C составляет 249 суток.

Относительная влажность внутреннего воздуха, φ_{int} , % - не более 78%.

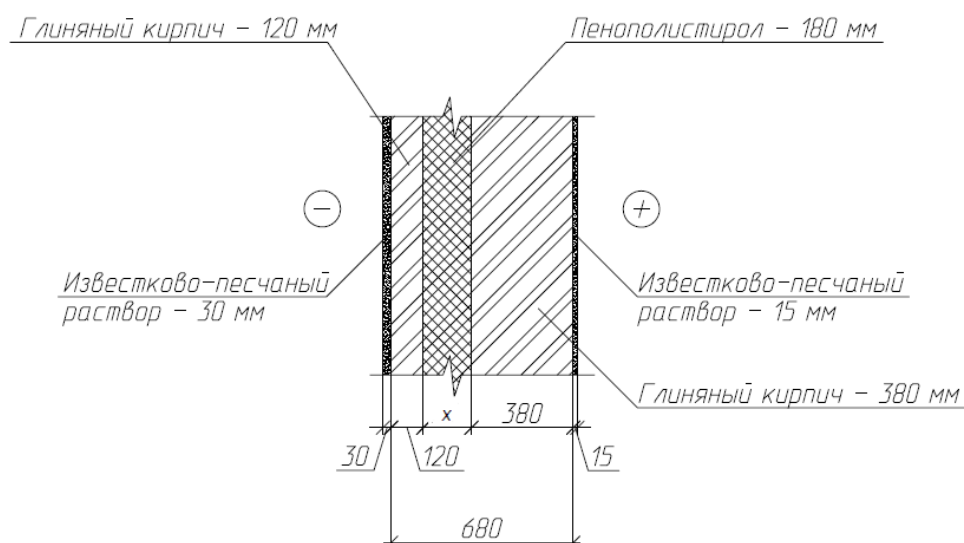


Рисунок 2 – Расчетная схема стены

Таблица 1 – Теплотехнические данные стены

№ слоя	Наименование материала	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	Толщина, мм
1	Известково-песчаный раствор	1600	0,93	30
2	Керамический кирпич	1800	0,81	120
3	Экструдированный пенополистирол «Руфмат А»	32	0,032	х
4	Керамический кирпич	1800	0,81	380
5	Известково-песчаный раствор	1600	0,93	15

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП (°С*сут./год), определяем по формуле:

$$ГСОП = (t_{вн} - t_{от.пер.}) z_{от.пер.}, \quad (2)$$

где $t_{вн}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-2011;

$t_{от.пер.}$ - средняя температура, °С, продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С.

$z_{от.пер.}$ - продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С.

Принимаем: $t_{вн}=21\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_{от.пер.}=-7,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, $z_{от.пер.}=249$ суток.

$$ГСОП = (21 - (-7,9)) \cdot 249 = 7196,1\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

Требуемое значение сопротивления $R_0^{тр}$, (м·°С)/Вт, теплопередачи определяем по формуле

$$R_0^{тр} = a \cdot ГСОП + b, \quad (3)$$

где a – коэффициент, принимаемый по СП 50.13330.2012 по данным таблицы 3; для дошкольных, общеобразовательных организаций;

b – коэффициент, принимаемый по СП 50.13330.2012 по данным таблицы 3; для дошкольных, общеобразовательных организаций.

ГСОП – из формулы (2).

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 7196,1 + 1,4 = 3,72 \text{ (м} \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Толщина искомого слоя δ_2 , м находим по данной формуле:

$$\delta_2 = \left(R_0^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \cdot \lambda_2, \quad (4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи, принимаемый по СП 50.13330.2012 по таблице 4, для стен, полов.

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, из СП 50.13330.2012, из таблицы 6, наружных стен, покрытий, перекрытий над холодными подпольями в Северной зоне, Вт/(м²·°C).

$R_0^{\text{тр}}$ из формулы (3);

δ_1 ; δ_3 ; λ_1 ; λ_2 ; λ_3 – из табл. 2.

Принимаем $\alpha_{\text{в}} = 8,7$ Вт/(м²·°C); $\alpha_{\text{н}} = 23$ Вт/(м²·°C); λ, δ – принимаем из таблицы 1.

$$\delta_2 = \left(3,72 - \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,032 = 0,138 \text{ м.}$$

Полученное значение толщины основного утепляющего слоя приводим к унифицированному размеру.

Фактическая толщина основного слоя наружной стены $\delta_x^{\phi} = 0,18$ м.

Фактическое сопротивление теплопередаче R_0^{ϕ} , (м·°C)/Вт, определяется по формуле:

$$R_0^{\phi} = R_{\text{в}} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{\text{н}} = \left(\frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right), \quad (5)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – то же, что в формуле (4);

$\alpha_{\text{н}}$ – то же, что в формуле (4).

$$R_0^{\phi} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,18}{0,032} + \frac{0,12}{0,81} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{1}{23} \right) = 6,44 \text{ (м} \cdot \text{°C)/Вт.}$$

Найденную толщину искомого слоя проверяем из условия:

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^{\phi},$$

где R_0^{ϕ} – то же, что и в формуле (4);

R_0^{TP} – то же, что и в формуле (2).

$3,72 < 6,44$ – условие выполняется.

Толщину стены принимаем 680 мм.

1.6.2 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

По действующим сводам правил, по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»; СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»; СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», проводим теплотехнический расчет чердачного перекрытия.

Район строительства: Томская область, г. Томск.

Далее данные берем из свода правил по строительной климатологии:

«Расчетная температура внутреннего воздуха, $t_v, ^\circ\text{C} = +21^\circ\text{C}$; Зона влажности территории строительства - сухая; Условие эксплуатации ограждающих конструкций - Б; Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – (-39°C) ; Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха $8^\circ\text{C} - (-7,9)^\circ\text{C}$; Продолжительность, сут., периода со среднесуточной температурой воздуха $8^\circ\text{C} - 249$ сут.; Относительная влажность внутреннего воздуха, $\varphi_{\text{int}}, \%$ - не более 78%».

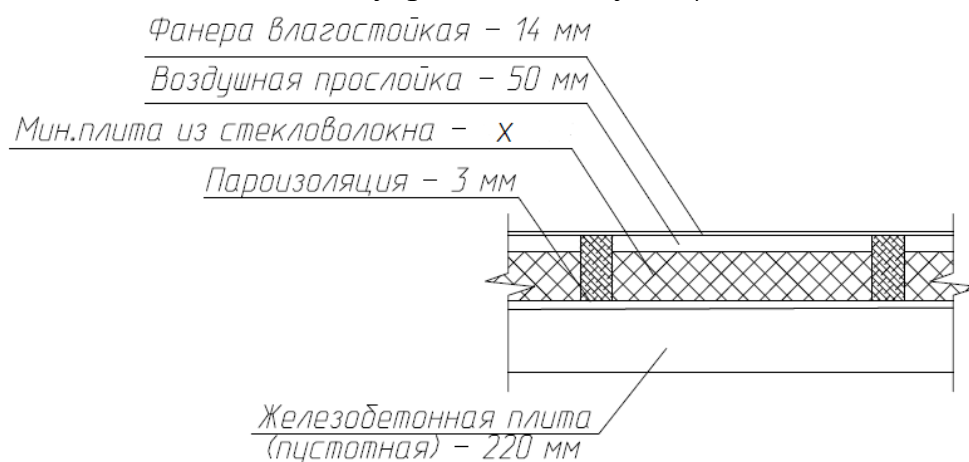


Рис.2 – Схема чердачного перекрытия (расчетная).

Таблица 3 – Теплотехнические данные перекрытия

№ слоя	Наименование материала	Плотность, кг/м^3	Коэффициент теплопроводности, $\text{Вт/(м}\times^\circ\text{C)}$	Толщина, мм
1	Ж/б плита перекрытия	2500	2,04	220
2	Пароизоляция (смазка битумом)	1000	0,17	3
3	Мин.плита из стекловолокна	85	0,05	x

4	Фанера влагостойкая	600	0,18	14
---	---------------------	-----	------	----

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$), определяем по формуле:

$$ГСОП = (t_{внв} - t_{от.пер.})z_{от.пер.}, \quad (2)$$

где $t_{вн}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая в соответствии с требованиями ГОСТ 30494-2011;

$t_{от.пер.}$ - средняя температура, $^{\circ}\text{C}$, продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C .

$z_{от.пер.}$ - продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C .

Принимаем: $t_{вн}=21^{\circ}\text{C}$, $t_{от.пер.}=-7,9^{\circ}\text{C}$, $z_{от.пер.}=249$ сут.

$$ГСОП = (21 - (-7,9)) \cdot 249 = 7196,1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

Требуемое значение сопротивление $R_0^{\text{ТР}}$, ($\text{м}\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$), теплопередачи определяем по формуле

$$R_0^{\text{ТР}} = a \cdot ГСОП + b, \quad (3)$$

где a – коэффициент, принимаемый по СП 50.13330.2012 по данным таблицы 3; для дошкольных, общеобразовательных организаций;

b – коэффициент, принимаемый по СП 50.13330.2012 по данным таблицы 3; для дошкольных, общеобразовательных организаций.

ГСОП – из формулы (2).

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,00045 \cdot 7196,1 + 1,9 = 5,14 (\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})/\text{Вт}.$$

Толщина искомого слоя $\delta_2, \text{м}$ определяется по формуле

$$\delta_2 = \left(R_0^{\text{ТР}} - \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{н}} \right) \cdot \lambda_2, \quad (4)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи, принимаемый по СП 50.13330.2012 по таблице 4, для стен, полов.

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, из СП 50.13330.2012, из таблицы 6, наружных стен, покрытий, перекрытий над холодными подпольями в Северной зоне, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$.

$R_0^{\text{ТР}}$ из формулы (3);

δ_1 ; δ_3 ; λ_1 ; λ_2 ; λ_3 – из табл. 2.

Принимаем $\alpha_{в}=7,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$; $\alpha_{н}=12 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$; λ, δ – принимаем из таблицы 1.

$$\delta_2 = \left(5,14 - \frac{1}{7,6} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,014}{0,18} + \frac{1}{12} \right) \cdot 0,05 = 0,146 \text{ м.}$$

Значение, которое получилось при расчете толщины утеплителя приводим к стандартному размеру.

Фактическая толщина слоя основного утепляющего материала равна $\delta_x^\phi = 0,15 \text{ м.}$

Фактическое сопротивление теплопередаче R_0^ϕ , (м·°C)/Вт, определяется по формуле

$$R^\phi = R_B + R_1 + R_2 + R_3 + R_H = \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right), \quad (5)$$

где α_B – то же, что в формуле (4);

α_H – то же, что в формуле (4).

$$R_0^\phi = \left(\frac{1}{7,6} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,15}{0,05} + \frac{0,014}{0,18} + \frac{1}{12} \right) = 5,2 \text{ (м·°C)/Вт.}$$

Найденную толщину искомого слоя проверяем из условия

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^\phi,$$

где R_0^ϕ – то же, что и в формуле (4);

$R_0^{\text{тр}}$ – то же, что и в формуле (2).

$5,14 < 5,2$ – условие выполняется.

1.6.3 Определение вида заполнения оконных проемов

Определение заполнения оконных проемов осуществляется по значению приведенного сопротивления теплопередаче, полученному в результате сертификации испытаний. Для того, чтобы конструкция удовлетворяла нормам, ее приведенное сопротивление теплопередаче, должно быть \geq требуемого показателя сопротивления теплопередачи.

ГСОП (°C·сут/год), определяются по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1.6.3)$$

t_B расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C.

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °C, и $z_{\text{от}}$

продолжительность, сут/год, отопительного периода, со среднесут. t^0

принимаемые по своду правил для периода наружного воздуха не более 8[8].

Берем значения $t_B = 21 \text{ °C}$; $t_{\text{от}} = -7,9 \text{ °C}$; $z_{\text{от}} = 249 \text{ сут.}$, и подставляем в формулу:

$$\text{ГСОП} = (21 - (-7,9)) \cdot 249 = 7196,1^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$$

По табл. 3 [9] с помощью линейной интерполяции находим значения фрагментов ограждающей конструкции и необходимые сопротивления теплопередаче $R_{0\text{тр}}$, $\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$, в зависимости от величины ГСОП района строительства для: заполнения окон - $R_{0\text{тр}\cdot\text{ок}} = 0,66 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$.

С помощью ГОСТ 30674-99 выбираем оконный блок из ПВХ профилей
- ОП, класс изделия по значению приведенного сопротивления теплопередаче
- В2, с конструкцией стеклопакета 4М₁-12Аг-4М₁-12Аг-К4, $R=0,67 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$.

2 Расчетно-конструкторский раздел

2.1 Основные исходные данные

Реконструкция офисного здания с перепрофилированием в коммерческое образовательное учреждение в г. Томске, разработан в соответствии с нормативными документами.

Место строительства относится к IV климатическому району и характеризуется следующими данными: «Расчетная температура наружного воздуха - (-17⁰ С); Нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район; Нормативная глубина промерзания грунта - 2,42 м; Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 2,4 кПа (240 кгс/м²), IV снеговой район; Сейсмичность площадки строительства — 6 баллов».

2.2 Основные конструктивные решения

Здание имеет бескаркасную конструктивную схему с продольными несущими стенами из пустотелого керамического кирпича размером 250x120x65 мм, маркой 150, на цементном растворе М100 располагаемыми с модульным шагом между осями А и Б – 1,3 м; между осями Б и В, Г и Д – 4,8 м; между осями В и Г – 2,4 м.

Плиты перекрытия – сборные железобетонные многопустотные плиты.

Устройство крыши состоит из сборных пустотных плит с последующим устройством кровли.

Лестница выполнена из сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам.

Пространственная жесткость здания обеспечена совместной работой наружных и внутренних стен с дисками перекрытий.

2.3 Поверочный расчет кирпичного простенка с учетом надстройки этажа

Выполняем расчет наиболее нагруженного простенка. Для расчета выбираем простенок первого этажа по оси Д с размерами поперечного сечения $b=2,73-2*0,06=2,61$ м и $h=0,38$ м.

Для определения марки кирпича и марки раствора был применен ультразвук. Выявлено, кладка из керамического кирпича пластического прессования марки 150, и цементно-песчаный раствор М100 .

Упругая характеристика кладки $\alpha=1000$ согласно СП 15.13330.2020 «Каменные и армокаменные конструкции». Высота этажа – 3,3 м. Расстояние между перекрытиями в свету $H=3,3-0,3=3$ м. Расчетная длина простенка $l_0=H=3$ м.

По известным значениям марки кирпича и раствора находим по табл. 6.1 [7] расчетное сопротивление сжатию кладки $R=1,1$ МПа. Характеристика

гибкости: $\lambda h = 10/h = 3/0,38 = 7,9$. Коэффициент продольного изгиба находим по табл. 7.1 [7]: $\varphi = 0,92$.

При $h = 38 \text{ см} > 30 \text{ см}$ принимаем $m_q = 1$. Момент от внецентренного приложения нагрузки на простенок от перекрытия первого этажа условно не учитываем.

Простенок рассчитываем, как центрально-сжатый элемент по формуле:

$$N \leq m_q * \varphi * R * A, \quad (2.1)$$

где N – расчетная продольная сила;

R – расчетное сопротивление кладки сжатию;

φ – коэффициент продольного изгиба;

A – площадь сечения простенка;

m_q – коэффициент, учитывающий влияние прогиба сжатых элементов на их несущую способность при длительной нагрузке.

Определяем расчетную продольную силу N на отметке 0,000 низа простенка первого этажа. Грузовая площадь нагрузок от перекрытий и крыши равна:

$$A_{гр} = b_n * \frac{ln}{2} \text{ м}^2,$$

где $b_n = \frac{1,34}{2} + 2,61 + \frac{1,34}{2} = 3,95 \text{ м}$ – ширина грузовой площади;

$\frac{ln}{2} = \frac{4,41}{2} \text{ м}$ – длина грузовой площади, равная половине расстояния в свету между несущими стенами по осям Д и Г.

между несущими стенами по осям Д и Г.

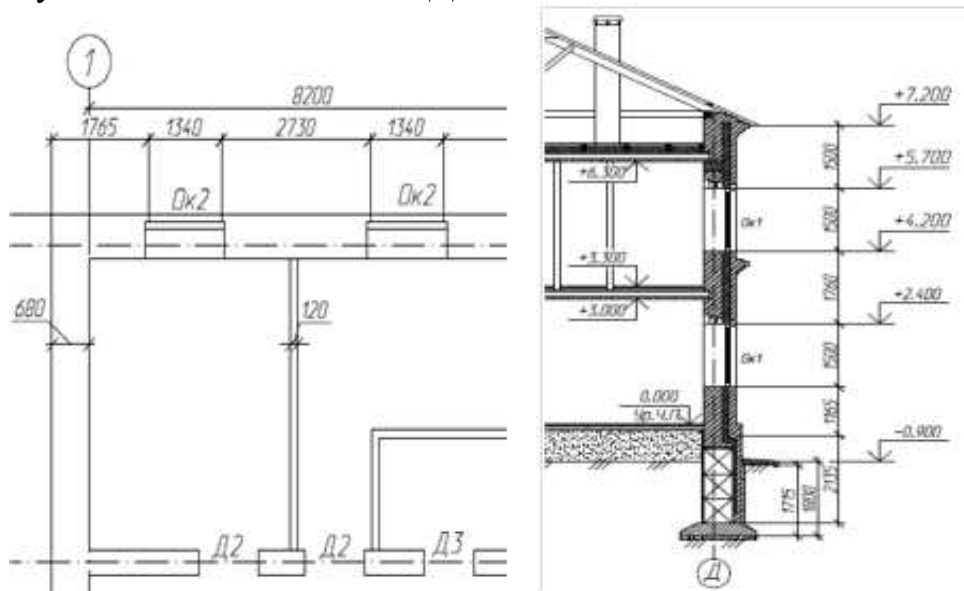


Рисунок 2.1 – Фрагмент плана и разреза здания

В таблицу 2.1 представим расчетные нагрузки на отметке низа простенка от элементов здания.

Таблица 2.1 – Расчетные нагрузки на отметке низа простенка от элементов здания

Наименование нагрузки	q, кН/м
Крыша: 2,24*8,71	
Чердачное перекрытие: 4,6*8,71	19,5
Междуэтажное перекрытие: 7,4*8,71	40,07
Кирпичная стена первого этажа: (4,2*3,95–1,34*1,5*2)*0,68*18*1	64,5
Кирпичная стена второго этажа: (3*3,95–1,34*1,5)*0,68*18*1,1	169,24
	132,49
Итого:	N=425,8

Несущая способность простенка:

$$N_{adm} = m_q * \varphi * R * A = 1 * 0,92 * 1,1 * 0,38 * 2,61 = 1,004 \text{ МН} = 1004 \text{ кН.}$$

Так как $N_{adm} = 1004 \text{ кН} > N = 425,8 \text{ кН}$, то несущая способность кирпичного простенка с учетом надстройки дополнительного этажа обеспечена.

Запас прочности простенка будет составлять:

$$\frac{(1004 - 425,8)}{1004} * 100\% = 57,59\%.$$

2.4 Расчет и конструирование сборной железобетонной плиты

2.4.1 Исходные данные

Рассматриваем плиту перекрытия ПП6 на отм. +3,300 с размерами 4780x1160. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие здания будем учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования) и длительные (собственный вес перегородок). К постоянным нагрузкам относится собственный вес плиты перекрытия, а также собственный вес конструкции пола. При сборе нагрузки на покрытие и перекрытие учитывается основное сочетание нагрузок, включающее в расчет постоянные нагрузки с коэффициентом 1, кратковременные - 0,9 и длительные - 0,95.

Согласно СП 20.13330.2016 полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие помещений образовательных учреждений составляет 2 кН/м². Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м²) и более.

2.4.2 Компоновка поперечного сечения многопустотной плиты

Расчетный пролет плиты перекрытия: $l_0 = 4780$ мм

Расчетная ширина плиты $B_{\text{п}} = B - 40$ мм = $1200 - 40 = 1160$ мм; $B = 1200$ мм – номинальный размер плиты перекрытия.

Высота сечения многопустотной плиты (7 круглых пустот диаметром $d = 159$ мм) назначается исходя из соотношения $h = \frac{1}{30} l_0 = \frac{1}{30} 4780 = 159,3$ см (принимаем 22 см).

Рабочая высота сечения $h_0 = h - a = 22 - 3 = 19$ см,

где $a = 3$ см – величина защитного слоя бетона.

Толщина верхней и нижней полок равна $(h - d)0,5 = (22 - 15,9)0,5 = 3,05$ см.

Ширина ребер: средних - 2,6 см; крайних - 9,55 см.

Расчетное сечение по предельным состояниям первой группы – тавровое:

- расчетная толщина сжатой полки таврового сечения $h'_f = 3,05$ см;

отношение $\frac{h'_f}{l} = \frac{3,05}{20} = 0,152 > 0,1$;

- ширина полки $b'_f = B_{\text{п}} = 116$ см;

- расчетная ширина ребра – $b = B_{\text{п}} - n \cdot d = 146 - 7 \cdot 15,9 = 34,7$ см ($n = 7$ шт - количество пустот в плите).

Расчетное сечение по предельным состояниям второй группы – двутавровое. При этом круглое очертание пустот заменяется эквивалентным квадратным с длиной стороны $h^* = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,31$ см.

- толщина полок эквивалентного сечения равна:

$$h'_f = h_f^{\square} = (h - h^*)0,5$$

$$h'_f = (22 - 14,31)0,5 = 3,85 \text{ см};$$

- ширина полки - $b'_f = B_{\text{п}} = 116$ см.

- ширина ребра составляет:

$$b = B_{\text{п}} - n^* \cdot d^*$$

$$b = 116 - 5 \cdot 14,31 = 44,45 \text{ см},$$

$$\text{пустот } b^* = b'_f - b$$

$$b^* = 116 - 45,83 = 70,17 \text{ см}.$$

2.4.3 Сбор нагрузок на плиту перекрытия

Постоянные нагрузки

Нагрузка от веса пола рассматриваемой плиты перекрытия (приложена на плиту по площади):

$$P_1^n = 0,856 \text{ кН/м}^2,$$

$$P_1 = 1,095 \text{ кН/м}^2, \text{ (см. таблицу 2.4);}$$

Нагрузка от собственного веса плиты перекрытия:

$$P_2^n = \rho \cdot \delta$$

$$P_2^n = 25 \cdot 0,22 = 3,3 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2},$$

$$P_2^{\square} = 5,5 \cdot \gamma_f$$

$$P_2 = 3,3 \cdot 1,1 = 3,63 \text{ кН/м}^2,$$

где ρ – плотность железобетона, кН/м³;

δ – толщина плиты, м;

$\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке для железобетонных конструкций;

Таблица 2.4 - Нагрузка от веса пола

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_{fi}	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Пол: Линолеум $\delta = 0,025$ м; $\rho = 7$ кН/м ³	0,175	1,2	0,21
Эластичная паро-звукоизоляционная подложка $\delta = 0,004$ м; $\rho = 0,25$ кН/м ³	0,001	1,2	0,0012
Саморастекающаяся шпатлевка $\delta = 0,01$ м; $\rho = 14$ кН/м ³	0,14	1,3	0,182
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,03$ м, $\rho = 18$ кН/м ³	0,54	1,3	0,702
<u>Итого:</u>	0,856		1,095

Временные кратковременные нагрузки

1) Полезная (равномерно-распределенная) нагрузка (приложена на плиту по площади):

$$P_3^n = 2 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$P_3 = P \cdot \gamma_f = 2 \cdot 1,2 = 2,4 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

где P – нормативное значение равномерно-распределенной нагрузки кН/м² согласно табл. 8.3. СП 20.13330.2016;

$\gamma_f = 1,2$ – коэффициент надежности по нагрузке для равномерно-распределенной нагрузки.

Нагрузка на 1 п.м. длины плиты при номинальной ее ширине 1,5 м с учетом коэффициента надежности по назначению здания (II класс ответственности) $\gamma_n = 0,95$:

- расчетная постоянная $g = (1,095 + 6,05) \cdot 1,5 = 10,718$ кН/м;
- расчетная временная $v = 2,4 \cdot 0,95 = 2,28$ кНм;
- расчетная полная $(g + v) = 10,718 + 2,28 = 12,99$ кН/м;
- нормативная постоянная $g_n = (0,856 + 3,3) \cdot 1,5 = 9,534$ кН/м;
- нормативная временная $v_n = 2 \cdot 0,95 = 1,9$ кНм;
- нормативная полная $(g_n + v_n) = 9,534 + 1,9 = 11,434$ кН/м.

2.5.4 Нахождение внутренних усилий

Расчетная схема плиты перекрытия - однопролетная балка, нагрузка приложенная на плиту равномерно распределена.

Внутренние усилия рассчитаем по уравнению:

$$M = \frac{ql_n^2}{8}; Q = \frac{ql_n}{2},$$

где М и Q – соответственно максимальные изгибающий момент и поперечная сила в балке.

Внутренние усилия от расчетной нагрузки:

$$M_I = \frac{(g + v)l_n^2}{8}$$

$$M_I = \frac{12,99 \cdot 4,78^2}{8} = 52,39 \text{ кНм};$$

$$Q_I = \frac{(g + v)l_n}{2}$$

$$Q_I = \frac{12,99 \cdot 4,78}{2} = 36,89 \text{ кН},$$

От нормативной полной нагрузки:

$$M_{II} = \frac{(g_n + v_n)l_n^2}{8}$$

$$M_{II} = \frac{11,434 \cdot 4,78^2}{8} = 46,11 \text{ кНм};$$

$$Q_{II} = \frac{(g_n + v_n)l_n}{2}$$

$$Q_{II} = \frac{11,434 \cdot 4,78}{2} = 32,47 \text{ кН},$$

2.5.5 Исходные параметры материала бетона и характеристики напрягаемой арматурной

Для расчета и конструирования плиты перекрытия принимаем следующие материалы:

Бетон тяжелый – класса В25.

Расчетное сопротивление на осевое сжатие – $R_b = 14,5$ МПа.

Расчетное сопротивление на осевое растяжение – $R_{bt} = 1,05$ МПа.

Нормативная призмная прочность бетона - $R_{bn} = 18,5$ МПа.

Нормативное сопротивление бетона растяжению - $R_{bt n} = 1,6$ МПа.

Начальный модуль упругости бетона $E = 30 \cdot 10^3$ МПа.

Арматура класса – А600

Расчетное сопротивление растяжению арматуры - $R_s = 510$ МПа.

Нормативное сопротивление арматуры - $R_{sn} = 590$ МПа.

Модуль упругости арматуры - $E_s = 19 \cdot 10^4$ МПа.

Предварительное напряжение арматуры – $\sigma_{sp} = 0,6R_{sn} = 0,6 \cdot 590 = 354$ МПа.

Арматура класса – В500

Расчетное сопротивление растяжению арматуры - $R_s = 365$ МПа.

Расчетное сопротивление растяжению поперечной арматуры - $R_{sw} = 265$ МПа.

Модуль упругости арматуры - $E_s = 17 \cdot 10^4$ МПа.

Расстояние между поперечными ребрами в многопустотной плите следует назначать равной в интервале от 1,2 до 2 м. Высоту сечения поперечных ребер назначать в интервале от 0,5 до 0,6 h ; ширину ребер от 5 до 6 см.

2.5.6 Расчет плиты по I группе предельных состояний

Расчет прочности по нормальным сечениям

Определяем метод предварительного натяжения арматуры - электротермический

Определим выполнение условия $\sigma_{sp} + p \leq R_{sn}$,

где $\sigma_{sp} = 0,6R_{sn} = 0,6 \cdot 590 = 354$ МПа;

$p = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{4,8} = 90$ МПа при электротермическом способе натяжения ($l = 4,8$ м – протяженность напрягаемой арматуры, равная длине между наружными гранями упоров);

$\sigma_{sp} + p = 354 + 90 = 444 < R_{sn} = 590$ МПа - условие выполняется.

Предельное отклонение предварительного напряжения при количестве напрягаемой арматуры $n_p = 6$ шт:

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{p}{\sigma_{sp}} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = \frac{0,5 \cdot 90}{354} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{6}}\right) = 0,179$$

Коэффициент точности натяжения

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,179 = 0,821.$$

При проверке трещинообразования в верхней сжатой зоне ж/б многопустотной плиты при обжатии назначают

$$\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,179 = 1,179.$$

Предварительное напряжение с учетом точности натяжения:

$$\sigma_{sp} = \gamma_{sp} \cdot \sigma_{sp} = 0,821 \cdot 354 = 290,63 \text{ МПа.}$$

1. Вычислим граничные параметры относительной высоты сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{500} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{619,37}{500} \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,533$$

где ω - характеристика сжатой зон,

$$\omega = 0,85 - 0,008\gamma_{b2}R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 14,5 = 0,746$$

σ_{sR} - напряжение, для стержней класса А600:

$$\begin{aligned} \sigma_{sR} &= R_s + 400 - \sigma_{sp}(1 - \Delta\gamma_{sp}) = 510 + 400 - 354(1 - 0,179) \\ &= 619,37 \text{ Мпа} \end{aligned}$$

2. Коэффициент

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{52,39 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 0,9 \cdot 1160 \cdot 190^2} = 0,076$$

3. Устанавливаем $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,076} = 0,079$

4. Сравним $\xi = 0,079 < \xi_R = 0,533$

5. Находим величину $\zeta = 1 - 0,5 \cdot \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,079 = 0,96$

6. Находим величину сжатой зоны

$$x = \xi \cdot h_0 = 0,079 \cdot 190 = 15,01 \text{ мм}$$

Она меньше $h'_f = 30,5$ мм. Что означает расположение нейтральной оси в границах сжатой зоны полки.

7. Площадь рабочей арматуры:

$$A_s = \frac{M_I}{\gamma_{s6} \cdot R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{52,39 \cdot 10^6}{1,2 \cdot 510 \cdot 0,96 \cdot 190} = 469,32 \text{ мм}^2 = 4,69 \text{ см}^2$$

где γ_{s6} – коэффициент условий работы, учитывающий сопротивление натяжения стержней выше условного предела текучести:

$$\gamma_{s6} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \cdot \frac{\xi}{\xi_R} - 1 \right) = 1,2 - (1,2 - 1) \left(2 \cdot \frac{0,079}{0,533} - 1 \right) = 1,34 > \eta = 1,2,$$

где η – коэффициент, для арматуры класса А-500 η равный 1,2.

Так как условие $\gamma_{s6} < \eta$ – не выполняется, принимаем $\gamma_{s6} = \eta = 1,2$.

По сортаменту назначаем арматуру 6 \emptyset 10 из класса стали А600, $A_s = 4,71 \text{ см}^2$.

Расчет прочности по наклонным сечениям

Диаметр поперечной арматуры d_{sw} определяем из требований свариваемости к продольной рабочей арматуре $\emptyset 12$. Принимаем $\emptyset 3B500$ с $A_{sw} = 2 \cdot 7,1 = 14,2 \text{ мм}^2$. Назначаем шаг поперечных стержней на приопорных участках $s_1 = \frac{l_n}{4} = \frac{4,78}{2} = 2,39 \text{ м}$. Исходя из конструктивных требований при высоте плиты $h < 450 \text{ мм}$ $s_1 < \frac{h}{2}$ и $< 150 \text{ мм}$. Назначаем $s_1 = 100 \text{ мм}$.

Уточним шаг поперечной арматуры.

1. Определяем величину M_B

$$M_B = \varphi_{B2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = \\ M_B = 2 \cdot 1,277 \cdot 0,9 \cdot 347 \cdot 190^2 = 28,79 \cdot 10^6 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 28,79 \text{ кНм};$$

где $\varphi_{B2} = 2$ – коэффициент для тяжелого бетона; φ_f – коэффициент, учитывающий влияние свесов сжатых полок, в данном случае равный 0; φ_n – коэффициент, учитывающий влияние продольных сил, равный:

$$\varphi_n = 0,1 \frac{N}{R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0} = 0,1 \frac{172,466 \cdot 10^3}{1,05 \cdot 0,9 \cdot 347 \cdot 190} = 0,277,$$

где $N = P_2 = -$ усилие предварительного обжатия с учетом первых потерь согласно полученных значений по предварительному напряжению. Найдем:

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0 + 0,277) = 1,277 < 1,5$$

2. Минимальное поперечное усилие, воспринимаемое бетоном равно

$$Q_{b,min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0$$

$$Q_{b,min} = 0,6 \cdot 1,277 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot 347 \cdot 190 = 47737 \text{ Н} = 47,74 \text{ кН},$$

где $\varphi_{b3} = 0,6$ – для тяжелого бетона.

3. Погонное усилие в хомутах на единицу длины элемента:

$$q_{sw1} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_1}$$

$$q_{sw1} = \frac{265 \cdot 14,2}{100} = 37,63 \frac{\text{Н}}{\text{мм}} = 37,63 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

4. Проверим соблюдение условия:

$$q_{sw1} = 37,63 \text{ кНм} < Q_{b,min} \cdot 2h_0 = 47,74 \cdot 2 \cdot 0,19 = 123,65 \text{ кН}$$

условие не выполняется

Следовательно, увеличиваем диаметр поперечных стержней $\emptyset 8A240$ с $A_{sw} = 2 \cdot 50,3 = 100,6 \text{ мм}^2$.

$$q_{sw1} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{s_1}$$

$$q_{sw1} = \frac{175 \cdot 100,6}{100} = 176,05 \frac{\text{Н}}{\text{мм}} = 176,05 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

$$q_{sw1} = 176,05 \text{ кНм} > Q_{b,min} \cdot 2h_0 = 47,74 \cdot 2 \cdot 0,19 = 125,63 \text{ кН}$$

условие выполняется

5. Принимаем $q_1 = q + 0,5v$

$$q_1 = 10,718 + 0,5 \cdot 2,28 = 11,86 \text{ кН/м}$$

6. Вычислим протяженность проекции наклонного сечения:

т.к. $0,56q_{sw1} = 0,56 \cdot 176,05 = 98,59 \frac{\text{кН}}{\text{м}} > q_1 = 11,86 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$, то

$$c = \sqrt{\frac{M_B}{q_1}}$$
$$c = \sqrt{\frac{28,79}{11,86}} = 1,558 \text{ м}$$

7. Сравним величины $c = 1,558$ и $3,33 \cdot h_0 = 3,33 \cdot 0,19 = 0,63$ м. Так как $c = 1,558 > 3,33 \cdot h_0 = 0,63$, принимаем $c = 0,63$.

8. Вычислим значение проекции наклонной трещины:

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_B}{q_{sw1}}}$$
$$c_0 = \sqrt{\frac{28,79}{176,05}} = 0,404 \text{ м}$$

9. Длину проекции наклонной трещины назначаем по следующим трем условиям:

- а) $c_0 < c$; $c_0 = 0,404 \text{ м} < c = 0,63 \text{ м}$;
- б) $c_0 < 2 \cdot h_0$; $c_0 = 0,404 \text{ м} > 2 \cdot h_0 = 2 \cdot 0,19 = 0,38 \text{ м}$;
- в) $c_0 > h_0$; $c_0 = 0,404 \text{ м} > h_0 = 0,19$

Назначаем $c_0 = 0,38$ м.

10. Проверим соблюдение условия прочности:

$$Q_{max} - q_1 \cdot c \leq \frac{M_B}{c} + q_{sw1} \cdot c_0$$

При этом

$$Q_{max} - q_1 \cdot c = 36,89 - 11,86 \cdot 0,63 = 29,42 \text{ кН}$$

$$\frac{M_B}{c} + q_{sw1} \cdot c_0 = \frac{28,79}{0,63} + 176,05 \cdot 0,38 = 112,59 \text{ кН}$$

$29,42 \text{ кН} < 112,59$ – следовательно, условие выполняется.

11. Соблюдение условия $S_1 < S_{max}$

$$S_{max} = \frac{\varphi_{b4} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{max}}$$
$$S_{max} = \frac{1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,05 \cdot 347 \cdot 190^2}{29,42 \cdot 10^3} = 603,56 \text{ мм}$$

где $\varphi_{b4} = 1,5$ – для тяжелого бетона.

$$S_1 = 100 \text{ мм} < S_{max} = 603,56 \text{ мм, выполняется.}$$

12. В середине пролета многопустотной плиты арматура не применяется.

13. Проверим прочность сечения по наклонной сжатой полосе между трещинами из условия:

$$Q_{max} = 36,89 \text{ кН} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 =$$
$$Q_{max} = 0,3 \cdot 1,101 \cdot 0,869 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 347 \cdot 190 = 246957 \text{ Н}$$
$$= 246,957 \text{ кН}$$

где $\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,00289 = 1,101$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s_1}$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s_1} = \frac{100,6}{347 \cdot 100} = 0,00289; \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{30 \cdot 10^3} = 7;$$

$$\varphi_{bl} = 1 - \beta \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,869$$

где $\beta = 0,01$ для принятого бетона

Получаем $36,89 \text{ кН} < 246,957 \text{ кН}$.

2.5.7 Расчет прочности II группе предельных состояний

Геометрические характеристики приведенных сечений

$$\text{Отношение модулей упругости } \alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{19 \cdot 10^4}{30 \cdot 10^3} = 6,33.$$

Площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + \alpha \cdot A_s = b'_f \cdot h + (b'_f - b)h^* =$$
$$A_{red} = 146 \cdot 3,85 \cdot 2 + 45,83 \cdot 14,31 = 1780,03 \text{ см}^2,$$

(величиной $\alpha \cdot A_s$ пренебрегаем ввиду малости значения).

Расстояние от нижней грани до центра тяжести приведенного сечения:

$$y_0 = 0,5 \cdot h = 0,5 \cdot 22 = 11 \text{ см.}$$

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести:

$$I_{red} = \frac{b'_f \cdot h^3}{12} - \frac{b^* \cdot h^{*3}}{12}$$

$$I_{red} = \frac{116 \cdot 22^3}{12} - \frac{100,17 \cdot 14,31^3}{12} = 105089,61 \text{ см}^4$$

Момент сопротивления приведенного сечения по нижней зоне:

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{105089,61}{11} = 9553,6 \text{ см}^3.$$

Момент сопротивления приведенного сечения по верхней зоне:

$$W'_{red} = W_{red} = 9553,6 \text{ см}^3.$$

Расстояние от ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны (верхней), до центра тяжести приведенного сечения:

$$r = \frac{\varphi_n \cdot W_{red}}{A_{red}}$$

$$r = \frac{0,85 \cdot 9553,6}{1780,03} = 4,56 \text{ см,}$$

где $\varphi_n = 1,6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 \approx 0,85$; $\frac{\sigma_b}{R_{b,ser}}$ - отношение напряжения в бетоне от нормативных нагрузок и усилия обжатия к расчетному сопротивлению бетона. Принимаем предварительно $\frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 0,75$.

Расстояние от ядровой точки, наименьшее удаление от растянутой зоны (нижней), до центра тяжести приведенного сечения:

$$r_{inf} = \frac{\varphi_n \cdot W'_{red}}{A_{red}} = \frac{0,85 \cdot 9553,6}{1780,03} = 4,56 \text{ см.}$$

Момент сопротивления сечения с учетом неупругих деформаций бетона по растянутой зоне $W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,5 \cdot 9553,6 = 14330,4 \text{ см}^3$, где $\gamma = 1,5$ - для двутаврового сечения с полкой в сжатой зоне при отношении $\frac{b'_f}{b} = \frac{116}{45,83} = 3,19 < 6$.

Момент сопротивления сечения с учетом неупругих деформаций бетона по растянутой зоне в стадии изготовления и обжатия элемента

$$W'_{pl} = \gamma' \cdot W'_{red} = 1,5 \cdot 9553,6 = 14330,4 \text{ см}^3.$$

Вычислим потери предварительного напряжения арматуры, учет которых зависит от способа натяжения арматуры.

Рассмотрим электротермический способ, когда бетон подвергается тепловой обработке при атмосферном давлении.

Определим *первые потери*:

а) от релаксации напряжений арматуры

$$\sigma_1 = 0,03 \cdot \sigma_{sp} = 0,03 \cdot 354 = 10,62 \text{ МПа, где } \sigma_{sp} = 0,6 \cdot 590 = 354 \text{ МПа;}$$

б) от температурного перепада $\sigma_2 = 0$ - так как пропариваемая форма с упорами нагревается вместе с изделиями.

Определим усилие обжатия:

$$P_1 = A_s(\sigma_{sp} - \sigma_1) = 4,71(354 - 10,62) \cdot 100 = 233,16 \text{ кН,}$$

где $A_s = 4,71 \text{ см}^2$ - площадь рабочей напрягаемой арматуры.

Эксцентриситет этого усилия относительно центра тяжести приведенного сечения $e_{op} = y_0 - a = 11 - 3 = 8 \text{ см}$.

Напряжение в бетоне при обжатии

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 \cdot e_{op} \cdot y_0)}{I_{red}}$$

$$\sigma_{bp} = \left[\frac{233,16 \cdot 10^3}{1780,03} + \frac{233,16 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 11}{105089,61} \right] \cdot 10^{-2} = 3,26 \text{ МПа}$$

Установим величину передаточной прочности бетона

$$R_{bp} = \frac{\sigma_{bp}}{0,75} = \frac{3,26}{0,75} = 4,35 \text{ МПа и } R_{bp} < 0,5 \text{ класса бетона} = 0,5 \cdot B25 = 12,5 \text{ МПа.}$$

Из двух значений выбираем наибольшее значение $R_{bp} = 12,5 \text{ МПа}$.

Вычислим сжимающее напряжение в бетоне на уровне центра тяжести напрягаемой арматуры от усилия обжатия P_1 и с учетом изгибающего момента от веса плиты

$$M = \frac{m \cdot l_M^2 \cdot B}{8} = \frac{5,5 \cdot 4,78^2 \cdot 1,5}{8} = 33,27 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

где $m = 5,5 \text{ кН/м}^2$ – собственный вес 1 м^2 плиты.

Сжимающее напряжение

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 \cdot e_{op} - M) \cdot e_{op}}{I_{red}} =$$

$$\sigma_{bp} = \left[\frac{233,16 \cdot 10^3}{1780,03} + \frac{(233,16 \cdot 10^3 \cdot 8 - 33,27) \cdot 8}{105089,61} \right] \cdot 10^{-2} = 2,73 \text{ МПа};$$

в) потери от быстроснатекающей ползучести для бетона, подвергнутого тепловой обработке.

Определим соотношение $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,73}{12,5} = 0,218 < \alpha = 0,563$, где $\alpha = 0,25 + 0,025 \cdot 12,5 = 0,563$. Условие выполняется. Тогда потери от быстроснатекающей ползучести будут равны

$$\sigma_6 = 0,85 \cdot 40 \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,218 = 7,43 \text{ МПа}$$

Первые потери составляют: $\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_6 = 10,62 + 7,43 = 18,05 \text{ МПа}$.

С учетом первых потерь вычислим усилие обжатия:

$$P_1' = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) = 4,71 \cdot (354 - 18,05)100 = 228,11 \text{ кН}$$

Напряжение в бетоне при обжатии с учетом первых потерь:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1'}{A_{red}} + \frac{(P_1' \cdot e_{op} - M) \cdot e_{op}}{I_{red}} =$$

$$= \left[\frac{228,11 \cdot 10^3}{1780,03} + \frac{(228,11 \cdot 10^3 \cdot 8 - 33,27) \cdot 8}{105089,61} \right] \cdot 10^{-2} = 2,67 \text{ МПа}.$$

Вторые потери:

а) потери от усадки бетона $\sigma_8 = 35 \text{ МПа}$ – [1, табл. 5] в зависимости от класса бетона (В25) и условий твердения (бетон подвергнут тепловой обработке при атмосферном давлении);

б) потери от ползучести бетона - σ_9 ,

проверим соотношение $\frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = \frac{2,67}{12,5} = 0,214 < 0,75$, тогда, согласно

табл.5 [1], $\sigma_9 = 150 \cdot \alpha \cdot \frac{\sigma_{bp}}{R_{bp}} = 150 \cdot 0,85 \cdot 0,214 = 27,23 \text{ МПа}$,

где $\alpha = 0,85$ – для бетона, подвергнутого обработке при атмосферном давлении.

Вторые потери: $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 27,23 = 62,23 \text{ МПа}$.

Полные потери: $\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 18,05 + 62,23 = 80,28 \text{ МПа} < 100 \text{ МПа}$. Принимаем значение σ_{los} равным не менее 100 МПа.

Усилие обжатия с учетом полных потерь:

$$P_2 = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 4,71 \cdot (354 - 100)100 = 172466 \text{ Н} \\ = 172,466 \text{ кН}$$

Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси

Выявим необходимость проверки раскрытия трещин и определим случай расчета по деформациям.

Установим предварительное напряжение арматуры:

$$\sigma_{sp} = 0,6R_{s,ser} = 0,6 \cdot 590 = 354 \text{ МПа}; \Delta\sigma_{sp} = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{6} = \\ = 90 \text{ Мпа}$$

Проверим выполнение условия $\sigma_{sp} + \Delta\sigma_{sp} < R_{s,ser}$:

$354 + 90 = 444 \text{ МПа} < R_{s,ser} = 590 \text{ МПа}$ – условие выполняется.

Вычислим момент образования трещин:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} + M_{гр} = 1,6 \cdot 14330,4 \cdot 100 + 1778428 = \\ = 4071292 \text{ Н} \cdot \text{см} = 40,71 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

где $M_{гр}$ – ядровый момент усилия обжатия, равный

$$M_{гр} = \gamma_{sp} \cdot P_2(e_{op} + r) = 0,821 \cdot 172466(8 + 4,56) = 1778428 \text{ Н} \cdot \text{см};$$

$e_{op} = 8 \text{ см}$ (из расчета потерь предварительного напряжения);

$r = 4,56 \text{ см}$ – расстояние от центра тяжести приведенного сечения до ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны;

γ_{sp} – коэффициент точности натяжения при благоприятном влиянии предварительного напряжения.

Расчет изгибаемых элементов по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, производим из условия:

$$M < M_{crc}$$

При этом $M = 52,39 \text{ кНм}$ (из раздела расчета нагрузок); $M_{crc} = 40,71 \text{ кНм}$.

Так как $M = 52,39 \text{ кНм} > M_{crc} = 40,71 \text{ кНм}$, то необходим расчет по раскрытию трещин.

Проверим образуются ли начальные трещины в верхней зоне плиты при ее обжатии в стадии изготовления, если значение коэффициента точности натяжения

$$\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,179 = 1,179.$$

Изгибающий момент от веса плиты $M = 33,27$ кН (расчет потерь предварительного напряжения).

Проверим соблюдение расчетного условия $\gamma_{sp} \cdot P_1'(e_{op} - r_{inf}) - M < R_{bt,p} \cdot W'_{pl}$,
где

$$\gamma_{sp} \cdot P_1'(e_{op} - r_{inf}) - M = 1,179 \cdot 228110(8 - 4,56) - 3327000 = -14,018 \text{ кНм};$$

$$R_{bt,p} \cdot W'_{pl} = 1,05 \cdot 14330,4 \cdot 100 = 1504692 \text{ Нсм.}$$

$$-14,018 \text{ кНм} < 15,05 \text{ кНм}$$

где $R_{bt,p} = 1,05$ МПа – сопротивление бетона растяжению.

Значит, условие удовлетворяется – начальные трещины не образуются.

Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси

При $\gamma_{sp} = 1$, так как $\Delta\gamma_{sp}$ принимаем равным 0, предельная ширина раскрытия трещин непродолжительная $a_{crc1} = 0,4$ мм; продолжительная $a_{crc2} = 0,3$ мм.

Рассмотрим действие постоянной и длительной нагрузок $M_{II} = 46,11$ кНм.

Приращение напряжений в арматуре от действия полной нагрузки:

$$\sigma_s = \frac{M_{II} - P_2(z_1 - e_{sp})}{W_s} = \frac{4611000 - 172,466 \cdot 10^3(20,08 - 0)}{136,31 \cdot 100} = 84,21 \text{ МПа,}$$

где $z_1 = h - 0,5 \cdot h'_f = 22 - 0,5 \cdot 3,85 = 20,08$ см; – плечо внутренней пары сил; $e_{sp} = 0$, так как усилие обжатия P приложено в центре тяжести площади нижней напрягаемой арматуры; $W_s = A_s \cdot z_1 = 4,71 \cdot 20,08 = 136,31 \text{ см}^3$ – момент сопротивления сечения по растянутой арматуре.

Ширина раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, определяется по формуле:

$$a_{crc} = \delta \cdot \varphi_1 \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{d},$$

где $\delta = 1$ - для изгибаемых элементов; $\varphi_1 = 1$ – коэффициент, учитывающий длительность действия нагрузок; $\eta = 1$ – коэффициент, принимаемый для стержневой арматуры периодического профиля; $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,79}{34,7 \cdot 19} = 0,0103$ – коэффициент армирования сечения; $d=10$ – диаметр продольной арматуры.

Ширину раскрытия трещин от непродолжительного действия всей нагрузки:

$$a_{crc,1} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{84,21}{19 \cdot 10^4} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,0103) \cdot \sqrt[3]{10} = 0,05 \text{ мм},$$

Ширина раскрытия трещин от непродолжительного действия постоянной и длительной нагрузок:

$$\Delta a_{crc,2} = 1 \cdot 1,446 \cdot 1 \cdot \frac{84,21}{19 \cdot 10^4} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,0103) \cdot \sqrt[3]{10} = 0,072 \text{ мм} \\ < 0,3 \text{ мм};$$

где $\varphi_1 = 1,6 - 15 \cdot \mu = 1,6 - 15 \cdot 0,0103 = 1,446$.

Ширина раскрытия трещин:

$$a_{crc} = a_{crc1} + a_{crc,3} = 0,05 + 0,072 = 0,122 < 0,4 \text{ мм}.$$

Расчет по деформациям

Принимаем [СП 20.13330.2016, приложение Д, таблица Д1] предельный прогиб $[f] = \frac{l}{200} = \frac{568}{200} = 2,84 \text{ см}$.

Вычисляем параметры, необходимые для определения прогиба плиты покрытия с учетом трещин в растянутой зоне. Изгибающий момент от постоянных нагрузок $M_{II} = 46,11 \text{ кН} \cdot \text{м}$; суммарная продольная сила равна усилию предварительного обжатия с учетом всех потерь и при $\gamma_{sp} = 1$; $N_{tot} = P_2 = 172,466 \text{ кН}$; эксцентриситет:

$$e_{s,tot} = \frac{M_{II}}{N_{tot}} = \frac{46,11}{172,466} = 0,267 \text{ м}.$$

Коэффициент $\varphi_{ls} = 0,8$ при длительном действии нагрузки, определяется по [1, табл.36].

Коэффициент φ_m определяется по формуле:

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} \cdot W_{pl}}{M_{II} - M_{гр}} = \frac{1,6 \cdot 14330,4 \cdot 100}{(46,11 - 17,78) \cdot 10^5} = 0,809 < 1.$$

Коэффициент, характеризующий неравномерность деформаций растянутой арматуры на участке между трещинами, находим формуле:

$$\varphi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3,5 - 1,8 \cdot \varphi_m) \frac{e_{s,tot}}{h_0}} =$$

$$= 1,25 - 0,8 \cdot 0,809 - \frac{1 - 0,809^2}{(3,5 - 1,8 \cdot 0,809) \frac{26,7}{1,9}} = 0,61 < 1$$

Вычислим кривизну оси при изгибе:

$$\begin{aligned} \frac{1}{r} &= \frac{M_{II}}{h_0 \cdot z_1} \left[\frac{\varphi_s}{A_s \cdot E_s} + \frac{\varphi_b}{\nu \cdot A_b \cdot E_b} \right] - \frac{N_{tot} \cdot \varphi_s}{h_0 \cdot A_s \cdot E_s} = \\ &= \frac{46,11}{19 \cdot 20,08 \cdot 100} \left[\frac{4,71 \cdot 190000}{172466 \cdot 0,61} + \frac{0,74}{0,15 \cdot 562,1 \cdot 30000} \right] - \\ &\quad - \frac{172466 \cdot 0,61}{19 \cdot 4,71 \cdot 19000000} = 3,17 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}. \end{aligned}$$

Здесь $\varphi_b = 0,9$ [1, п.4.27]; $\nu = 0,15$ [1, табл.35] при длительном действии нагрузки; $A_b = b'_f \cdot h'_f = 146 \cdot 3,85 = 562,1 \text{ см}^2$ при $A_s' = 0$ и допущенном $\xi = \frac{h'_f}{h_0}$.

Вычислим прогиб:

$$f = \frac{5}{48} \cdot l_0^2 \cdot \frac{1}{r} = \frac{5}{48} \cdot 478^2 \cdot (3,17) \cdot 10^{-5} = 1,06 \text{ см},$$

$$f = 1,06 \text{ см} < [f] = 2,84 \text{ см. Условие выполняется.}$$

3 Обследование фундаментов и грунтов основания

3.1 Физико-механические характеристики грунтов

Объект строительства: Реконструкция офисного здания с перепрофилированием в коммерческое образовательное учреждение в г. Томске.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания.

Краткая характеристика грунтов. Согласно инженерно-геологических изысканий, в пределах исследуемой глубины выделены следующие инженерно-геологические элементы:

- насыпной грунт – песок мелкий рыхлый, суглинок мягкопластичной и текучей консистенции, опил, строительный мусор; мощность 0,7 - 6,2 м.
- суглинок, серо-зеленого цвета, тугопластичной консистенции, мощность слоя 4,8 м.
- известняковые осадочные породы

На период инженерно-геологических изысканий подземные воды встречены выработками на глубине 12-14 м от поверхности земли.

Установившийся уровень подземных вод зафиксирован на глубине 14,0 – 16,0 м от поверхности земли.

Рельеф местности спокойный, местами резкий перепад, который учитывается при проектировании здания и не требует дополнительных затрат по вертикальной планировке и обеспечивает отвод атмосферных вод открытым способом.

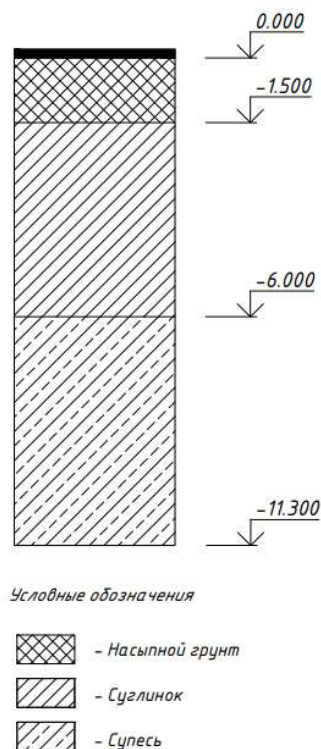


Рисунок 3.1. Инженерно-геологическая колонка

Таблица 1 - Расчетные характеристики грунтов

Мощность слоя и наименование характеристик грунта	Ед. изм.	Слой 1 Насыпной грунт	Слой 2 суглинок	Слой 3 супесь
Глубина расположения слоя	м	0 – 1,5	1,5 – 7,5	7,5 - 15
Мощность слоя	м	1,5	6,0	7,5
Влажность природная, w	д.ед.	-	0,206	0,233
Степень влажности, S _r	д.ед.	-	0,88	0,92
Коэффициент пористости, e	д.ед.	-	0,63	0,68
Плотность частиц грунта, ρ _s	г/см ³	-	2,68	2,70
Предел пластичности, w _p	д.ед.	-	0,053	0,096
Предел текучести, W _L	д.ед.	-	0,225	0,291
Показатель текучести, I _L	д.ед.	-	0,63	0,39
Удельный вес грунта, γ _П	кН/м ³	16,5	19,7	19,6
Удельное сцепление, с _П	кПа	-	14	26
Угол внутреннего трения, φ _П	град.	-	23	20
Модуль деформации, E	МПа	-	6,5	6,0

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; e – коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W_p - влажность на границе раскатывания; W_L - влажность на границе текучести; I_L – показатель текучести; I_p – число пластичности; с – удельное сцепление грунта; φ – угол внутреннего трения; E – модуль деформации; R₀ – расчетное сопротивление грунта.

С помощью приведенных ниже формул, находим характеристики грунта:

$$\text{Плотность сухого грунта, т/м}^3: \rho_d = \frac{\rho}{1+W};$$

$$\text{Коэффициент пористости: } e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d};$$

$$\text{Коэффициент водонасыщения, ед.: } S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w};$$

$$\text{Удельный вес с учетом плотности воды, кН/м}^3: \gamma_{sb} = \frac{\rho_s - 1}{e + 1} \cdot 10.$$

Плотность частиц грунтов – ρ_s принимаем равной: пески и крупнообломочные грунты (насыпной грунт) - 2.66 т/м³; супеси - 2.68 т/м³; суглинки - 2.70 т/м³.

3.2 Определение расчетного сопротивления грунта

Расчетное сопротивление грунта основания определяется по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \times \gamma_{c2}}{k} \times [M_y \times k_z \times b \times \gamma_{II} + M_q \times d \times \gamma'_{II} + (M_q - 1) \times d_b \times \gamma'_{II} + M_c \times c_{II}],$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условий работы;

M_y , M_q , M_c – коэффициенты, принимаемые по табл. 3.5 [7];

k – коэффициент, принимаемый равным 1, если прочностные характеристики грунта (c и ϕ) определены испытаниями;

k_z – коэффициент, принимаемый равным 1 при $b < 10$ м;

γ_{II} – расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, кН/м³;

γ'_{II} – то же, залегающих выше подошвы;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

b – ширина подошвы фундамента, м;

d – глубина заложения фундамента с холодным подпольем м;

d_b – глубина подвала равная нулю, м.

чтобы вычислить расчетное сопротивление грунта, возьмем показатели из таблицы 3 для суглинков с $\Pi = 0,63$, $\gamma_{c1} = 1,1$ и $\gamma_{c2} = 1,0$; для $\phi = 23^\circ$, будет $M_y = 0,69$, $M_q = 3,65$ и $M_c = 6,24$.

С помощью испытаний, выяснены прочностные характеристики грунтов. $k = 1$. Ширина подошвы фундамента равна $b = 1$ м, это < 10 м, из этого следует, что $k_z = 1$. Фундамент заложен на глубине $d = 2,7$ м. Подвал не имеется, $d_b = 0$.

Ниже подошвы фундамента удельный вес грунта составляет $\gamma_{II} = 19,7$ кН/м³; выше подошвы залегает насыпной грунт (пески), удельный вес которых $\gamma'_{II} = 16,5$ кН/м³. Удельное сцепление грунта ниже подошвы $c_{II} = 14$ кПа.

Определяем расчетное сопротивление грунта:

$$R = \frac{1,1 \times 1}{1} \times [0,69 \times 1 \times 1 \times 19,7 + 3,65 \times 2,7 \times 16,5 + (3,65 - 1) \times 0 \times 16,5 + 6,24 \times 14] = 230,29 \text{ кПа.}$$

Проверка условия:

$$\text{Сечение 1-1: } p_1 = \frac{N_{II}}{b_1} = \frac{109,56}{1,0 \times 1,0} = 109,56 \text{ кПа} < R = 230,29 \text{ кПа}$$

Условие соблюдается.

$$\text{Сечение 2-2: } p_2 = \frac{N_{II}}{b_2} = \frac{105,83}{1,0 \times 1,0} = 105,83 \text{ кПа} < R = 230,29 \text{ кПа}$$

Условие соблюдается.

Вычисление обследуемого здания по состоянию деформаций не требуется, потому что среднее давление под фундаментами не превышает расчетного сопротивления грунтов основания $p \leq R$ и условия грунтовых

площадок относятся к одному из вариантов, указанных в табл. П.2.5 [7], в данном случае площадка относится к пункту 5 таблицы (основание фундаментов сложено суглинками при $e=0,72 < e=0,85$).

3.3 Освидетельствование фундаментов и грунтов основания

Для определения характеристик и свойств грунтов, а также для определения глубины заложения фундамента, его типа, технического состояния и его размеров, под подошвой фундамента были проведены два шурфа, которые были расположены в разных местах здания. Их расположение можно увидеть на схеме расположения фундаментов (рис. 3.2).

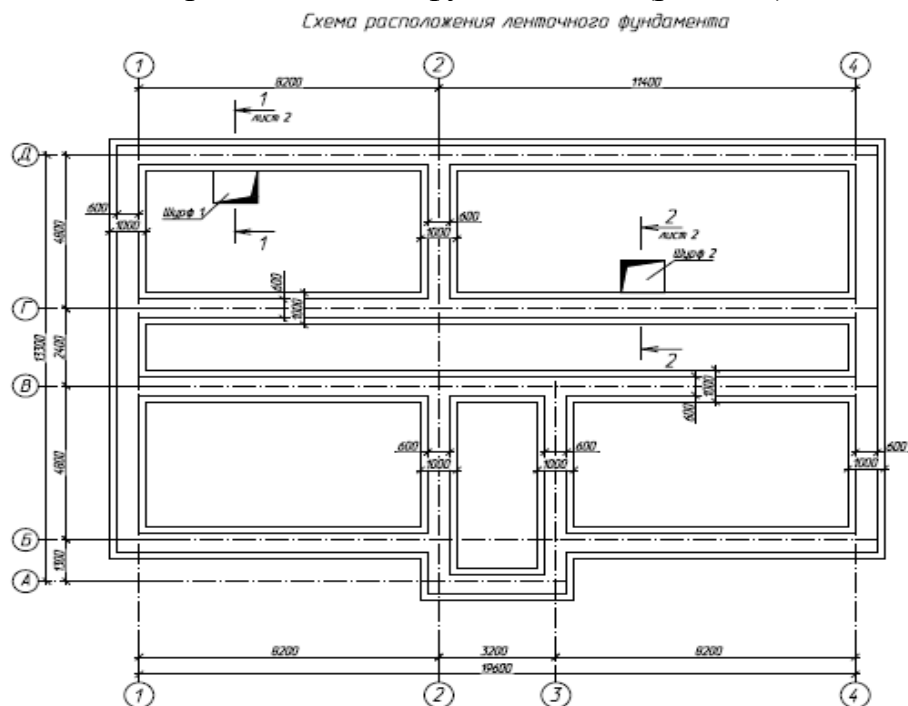


Рисунок 3.2– План фундаментов и схема расположения шурфов

Разрез и общий вид фундаментов, и расположенных шурфов изображено на рисунке 3.3. Из шурфов были отобраны образцы грунтов. По результатам отбора проб, проведены лабораторные исследования. Известно, что под подошвой фундамента залегают глины, суглинки с такими характеристиками: $c_{II}=14$ кПа; $\varphi_{II}=23^\circ$; $\gamma_{II}=19,7$ кН/м³; $E=6,5$ МПа; $I_L=0,63$

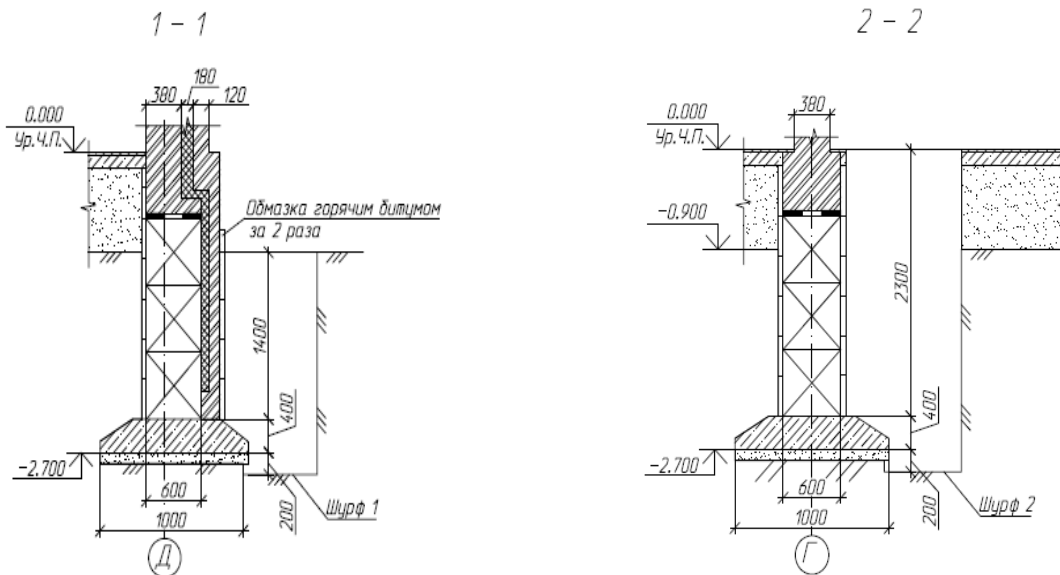


Рисунок 3.3 – Шурф Ш-1 и шурф Ш-2

Определено, что фундамент ленточный, из сборного железобетона. Фундамент лежит на глубине 2.7 м, ширина его подошвы под наружную и внутреннюю стены составляет 1 м. Техническое состояние фундаментов оценивается как работоспособное.

3.4 Поверочный расчет фундаментов

3.4.1 Проверка глубины заложения фундамента

Расчетная глубина сезонного промерзания находится по формуле:

$$d_f = d_{fn} \times k_h,$$

где $d_{fn} = 2,42$ м – нормативная глубина промерзания для г. Томска;
 $k_h = 0,7$ – коэффициент влияния теплового режима здания.

Расчетная глубина сезонного промерзания составляет:

$$d_f = 2,42 \times 0,7 = 1,69 \text{ м};$$

$$d_f = 1,69 \text{ м} < d = 2,7 \text{ м},$$

где $d = 2,7$ м – фактическая глубина заложения фундамента, установленная при обследовании здания.

По расчетам можно сделать вывод, что глубина заложения фундамента оптимальная, с большим запасом. Следовательно, условие выполняется.

3.4.2 Сбор нагрузок на фундаменты здания

Для выполнения поверочных расчетов, найдем распределенные нагрузки до надстройки этажа и после надстройки этажа. Расчетные сечения фундаментов принимаем по наружной продольной стене по оси Д (сечение 1-1) и по внутренней продольной стене по оси Г (сечение 2-2). Приведем значения равномерно распределенных нагрузок на один м² от чердачного перекрытия и крыши до надстройки этажа. Данные показатели приведены в таблице 2, таблице 3. Погонные нагрузки на ленточные фундаменты по оси Д и по оси Г приведены в таблице 4.

Таблица 2 – Равномерно распределенные нагрузки на крышу до надстройки этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные нагрузки:			
Конструкция крыши (стропила, подкосы, стойка, обрешетка, покрытие)	0,4	1,1	0,44
Временные нагрузки:			
Снеговая	1,26	1/0,7	1,8
Итого:	1,66		2,24

Таблица 3 – Равномерно распределенные нагрузки на чердачное перекрытие до надстройки этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные нагрузки:			
Влагостойкая фанера ($\gamma=6$ кН/м ³ ; $t=0,014$ м)	0,084	1,2	0,1
Мин.плита из стекловолокна ($\gamma=85$ кН/м ³ ; $t=0,15$ м)	0,13	1,2	0,15
Пароизоляция ($\gamma=10$ кН/м ³ ; $t=0,003$ м)	0,03	1,3	0,04
Плита многопустотная	3,1	1,1	3,41

Временные нагрузки:			
На чердачное перекрытие	0,7	1,3	0,91
Итого:	4,04		4,6

Сечение 1-1 (ось Д)

$$\text{Грузовая площадь: } A_{гр} = 1 \times \frac{4,41}{2} = 2,205 \text{ м}^2.$$

Высота кирпичной стены, считая от отметки 0,00: $h_c = 4,2$ м; ширина $b_c = 0,68$ м; коэффициент полноты $k = 0,7$; глубина заложения фундамента $d = 2,7$ м; высота цоколя $h_{ц} = 0,8$ м; ширина цоколя с учетом облицовки $b_{ц} = 0,11$ м; железобетонный фундамент шириной $b = 1$ м; удельный вес кирпичной кладки – 18 кН/м^3 ; удельный вес фундамента средний, грунт на уступах – 22 кН/м^3 .

Сечение 2-2 (ось Г)

$$\text{Грузовая площадь: } A_{гр} = 1 \times \left(\frac{4,41}{2} + \frac{2,02}{2} \right) = 3,215 \text{ м}^2.$$

Высота кирпичной стены: $h_c = 3,94$ м; ширина $b_c = 0,38$ м; коэффициент полноты $k = 1$.

Высота цоколя $h_{ц} = 0,8$ м; ширина цоколя $b_{ц} = 0,08$ м.

Железобетонный фундамент шириной $b = 1$ м; глубина заложения фундамента $d = 2,7$ м.

Таблица 4 – Погонные нагрузки на отметке подошвы ленточных фундаментов по осям 1 и 2 до надстройки этажа

Наименование нагрузки	qн, кН/м
Сечение 1-1 (ось Д):	
Крыша: $1,66 \times 2,205$	3,66
Чердачное перекрытие: $4,04 \times 2,205$	8,9
Кирпичная стена: $(0,68 \times 4,2 \times 0,7 + 0,11 \times 0,8) \times 18$	37,6
Железобетонный фундамент: $1 \times 2,7 \times 22$	59,4
Итого:	НИ=109,56
Сечение 2-2 (ось Г):	
Крыша: $1,66 \times 3,215$	5,34
Чердачное перекрытие: $4,04 \times 3,215$	12,99
Кирпичная стена: $(0,38 \times 3,94 \times 1 + 0,08 \times 0,8) \times 18$	28,1

Железобетонный фундамент: 1×2,7×22	59,4
Итого:	НИ=105,83

3.4.3 Расчет фундамента с учетом надстройки этажа

Произведем расчет фундамента с учетом дополнительного этажа. Для этого возьмем некоторые показатели здания. Такие как: высота этажа у нашего объекта равна 3 м; стены выполнены из керамического кирпича с утеплителем пенополистирол толщиной 680 мм – наружные, 380 мм – внутренние. Крыша выполнена из металлочерепицы закрепленной на обрешетке из брусков и досок. Нагрузки от крыши приведены в предыдущем разделе в табл. 2. Чердачное перекрытие состоит из сборных железобетонных многопустотных плит, нагрузки взяты те же, из таблицы 3. Нагрузки после надстройки второго этажа на междуэтажное перекрытие приведены в таблице 5. Погонные нагрузки на ленточные фундаменты приведены в таблице 6.

Таблица 5 – Равномерно распределенные нагрузки на междуэтажное перекрытие после надстройки этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные нагрузки:	0,3	1,1	0,33
Конструкция пола	0,36	1,3	0,47
Стяжка	3,1	1,1	3,41
Плита многопустотная	0,7	1,1	0,77
Кирпичные перегородки			
Временная нагрузка	2,0		2,4
Итого:	6,46		7,4

Таблица 6 – Погонные нагрузки на отметке подошвы ленточных фундаментов по осям Д и Г после надстройки этажа

Наименование нагрузки	qн, кН/м
Сечение 1-1 (ось Д): Крыша: 1,66×2,205	3,66

Чердачное перекрытие: 4,04×2,205	8,9
Междуэтажное перекрытие: 6,46×2,205	14,24
Кирпичная стена: (0,68×4,2×0,7+0,11×0,8+0,68×3×0,7) ×18	63,27
Железобетонный фундамент: 1×2,7×22	59,4
Итого:	НИИ=149,5
Сечение 2-2 (ось Г):	
Крыша: 1,66×3,215	5,34
Чердачное перекрытие: 4,04×3,215	12,99
Междуэтажное перекрытие: 6,46×3,215	20,77
Кирпичная стена: (0,38×3,94×1+0,08×0,8+0,38×3×1)×18	48,62
Железобетонный фундамент: 1×2,7×22	59,4
Итого:	НИИ=147,12

Проверяем условие $p \leq R$ после надстройки этажа:

$$\text{Сечение 1-1: } p_1 = \frac{НИИ}{b_1} = \frac{149,5}{1,0 \times 1,0} = 149,5 \text{ кПа} < R=230,29 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

$$\text{Сечение 2-2: } p_2 = \frac{НИИ}{b_2} = \frac{147,12}{1,0 \times 1,0} = 147,12 \text{ кПа} < R=230,29 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

На основании поверочного расчета вывод такой: при надстройке дополнительного этажа усиление фундамента не требуется.

4 Технология строительного производства

4.1 Применение технологической карты

Технологическая карта разработана на кирпичную кладку 2-х этажного коммерческого образовательного учреждения в г. Томске по ул. Павла Нарановича, 5.

В состав работ, которые разрабатываются в технологической карте на кирпичную кладку, входят:

- кирпичная кладка стен;
- перестановка подмостей;
- подача материала на место работы;
- схема расположения зоны работы каменщика;
- транспортные и такелажные работы.

Все работы по устройству кирпичной кладки выполняются в летний период и ведутся в одну смену.

4.2 Общие положения

Настоящая технологическая карта содержит практические рекомендации по кирпичной кладке наружных и внутренних стен в зданиях с несущими стенами.

Карта предназначена для начальника участка, рабочих, мастеров и бригадиров, для работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций, связанных с производством и контролем качества каменных работ.

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями:

- ГОСТ 530-2012 «Кирпич и камни керамические. Технические условия»;
- ГОСТ 28013-98 «Растворы строительные. Общие технические условия»;
- СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»;
- СП 49.13330.2010 «Техника безопасности в строительстве» Ч.1 «Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Техника безопасности в строительстве» ч. 2 «Строительное производство»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- Приказ Минтруд 336Н-2019 «Правила по охране труда в строительстве».

4.3 Организация и технология выполнения работ

Работы по реконструкции здания выполняются бригадой из 18 человек. В составе: каменщик 4р, 3р; плотник 4р, 2р; монтажник 4р, 3р; машинист бр; такелажник 2р; изолировщики 4р, 3р,2р.

Схема разбивки кирпичной кладки по ярусам, а также организация рабочего места изображено на листе 7 графической части.

Подача и разгрузка кирпича на строительную площадку осуществляется грузоподъемным краном с помощью стропа 4СК-4,0 и ССК-4,0.

Машинист крана доставляет поддон с кирпичом к каждому участку. Рабочие принимают поддон с кирпичом на перекрытии, производят его расстроповку и расставляют кирпич на подмостях для 2х-часовой работы. Во время работы запас материала пополняется.

Кирпич хранится на поддонах в специальных площадках, отведенных под склады.

Раствор на объект доставляют автобетоновозом и выгружают в установку для перемешивания и выдачи раствора. Чтобы не допустить расслаивание раствора его подают краном на рабочее место, устанавливая растворный ящик объемом 0,25м³ и выгружают часть раствора.

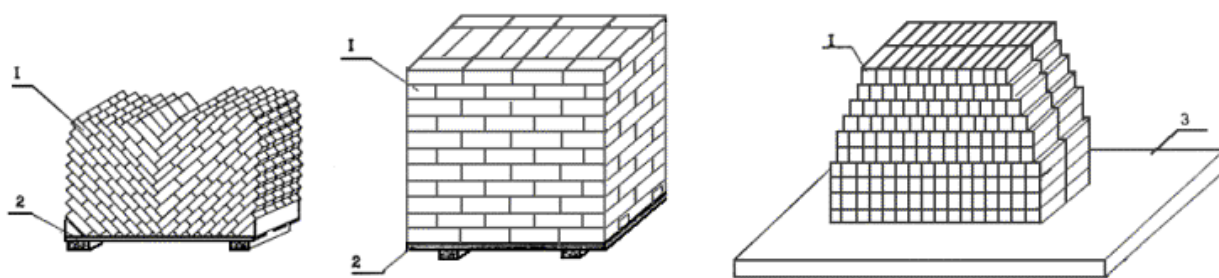
Материалы, применяемые для строительства объекта, должны соответствовать заявленному качеству и характеристикам. При их поступлении на строительную площадку, строительным контролем, либо заказчиком, проверяются сертификат качества, паспорта качества и производится осмотр строительного материала на соответствие заявленным характеристикам. Все строительные материалы должны соответствовать требованиям нормативных документов.

При выполнении работ рабочими проводится визуальный осмотр.

Кирпич, сборные жб перемычки для дверных и оконных проемов не должны иметь видимых дефектов. Таких как, сколы, трещины, выступы стальной арматуры на поверхность. На перемычках должна быть нанесена несмываемая маркировка. Сетки армирующие, арматура, а также металлические стержни не должны иметь коррозию.

Запрещено использовать материалы не имеющие подтверждающие документы на качество.

Для правильного хранения кирпича, его складывают рядами с зазором 100-120мм на поддоны. Между поддонами должен оставаться проход шириной до 1м.



Сборные железобетонные перемычки складываются друг на друга высотой не более 3 рядов, на деревянные бруски или подкладки (прокладки) толщиной не менее 50 мм. Прокладки размещаются на расстоянии не более 2 м от торца складываемого материала.

Основные указания по организации и технологии проведения работ приведены на листе графической части.

4.4 Требования к качеству работ

Кладку стен и других конструкций из кирпича выполняют в соответствии с Правилами производства и приемки работ, соблюдение которых обеспечивает требуемую прочность возводимых конструкций и высокое качество работ.

В процессе работы каменщик следит, чтобы применялись кирпич и раствор, указанные в рабочих чертежах, проверяет перевязку и швы кладки, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов, установку закладных деталей и связей, качество поверхностей кладки (рисунок и расшивку швов, подбор кирпича для наружной версты не оштукатуриваемой кладки с ровными кромками и углами).

Прием и контроль по кирпичной кладке осуществляется в соответствии Своду Правил 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87».

Несколько правил при приеме поступающего на склад материала:

1. Весь товар должен иметь паспорт качества (сертификат), выданный изготовителем. Накладные и паспорта передаются строительному контролю или заказчику. В документах о качестве материала указывают адрес изготовителя, наименование, паспортный номер (партия выпуска и его серию), наименование детали по ГОСТу, его количество, дату выпуска, ОТК, класс бетона.

2. Строительные материалы должны обладать установленным классом прочности, должна быть произведена отделка поверхности, и других элементов для исключения дополнительной обработки материала на стройплощадке, не считая отделочных работ.

3. На каждом элементе должна быть хорошо видимая маркировка, нанесенная краской, которая не смывается.

4. Материал, на котором нет петель, указываются куда крепится строповка. На строительном материале, на котором трудно отличить верх-низ элемента, ставят надпись, обозначающую сторону.

5. Все крупные элементы проверяются на наличие дефектов, каждый. А мелкие элементы проверяются случайно. Проверка осуществляется рулеткой, с точностью до миллиметра.

Таблица 4.4.1 – Операционный контроль кирпичной кладки стен без расшивки швов

N п/п	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	Устройство внутренних кирпичных стен	Толщина стен	измерительный, журнал работ, линейка 150, рулетка	В процессе производства работ	Мастер, прораб	±15 мм
		Отметки опорной поверхности	измерительный, геодезическая исполнительная схема	В процессе производства работ	Мастер, прораб	±10мм
		Ширина стен	измерительный, журнал работ, линейка 150, рулетка	В процессе производства работ	Мастер, прораб	±15мм
		Толщина швов	измерительный, журнал работ, линейка, горизонтальная/вертикальная	В процессе производства работ	Мастер, прораб	-2; +3 мм -2; +3 мм
		Ширина проемов	измерительный, журнал работ, линейка 150, рулетка	В процессе производства работ	Мастер, прораб	±15 мм
2	Устройство кирпичных стен	Смещение вертикальных осей проемов от вертикали	измерительный, исполнительная схема, рулетка	В процессе производства работ	Мастер, прораб	20 мм

	Смещение осей стен от разбивочных осей	измерительный, исполнительная схема, рулетка	В процессе производства работ	Мастер, прораб	10 мм
	Отклонение поверхности и углов кладки на один этаж;	технический осмотр, геодезическая исполнительная схема	В процессе производства работ	Мастер, прораб	10мм
	Неровности и вертикальной поверхности и кладки при накладывании рейки длиной 2 м	технический осмотр, журнал работ	В процессе производства работ	Мастер, прораб	15 мм
	Размеры сечения вентиляционных каналов	измерительный, журнал работ, линейка 150, рулетка	В процессе производства работ	Мастер, прораб	±5 мм

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

4.5.1 Выбор крана для монтажа. Привязка крана и определение опасных зон

Выбор крана для монтажа здания и подъема оборудования осуществляется по наиболее тяжелому элементу – плита перекрытия - 1,72тонн.

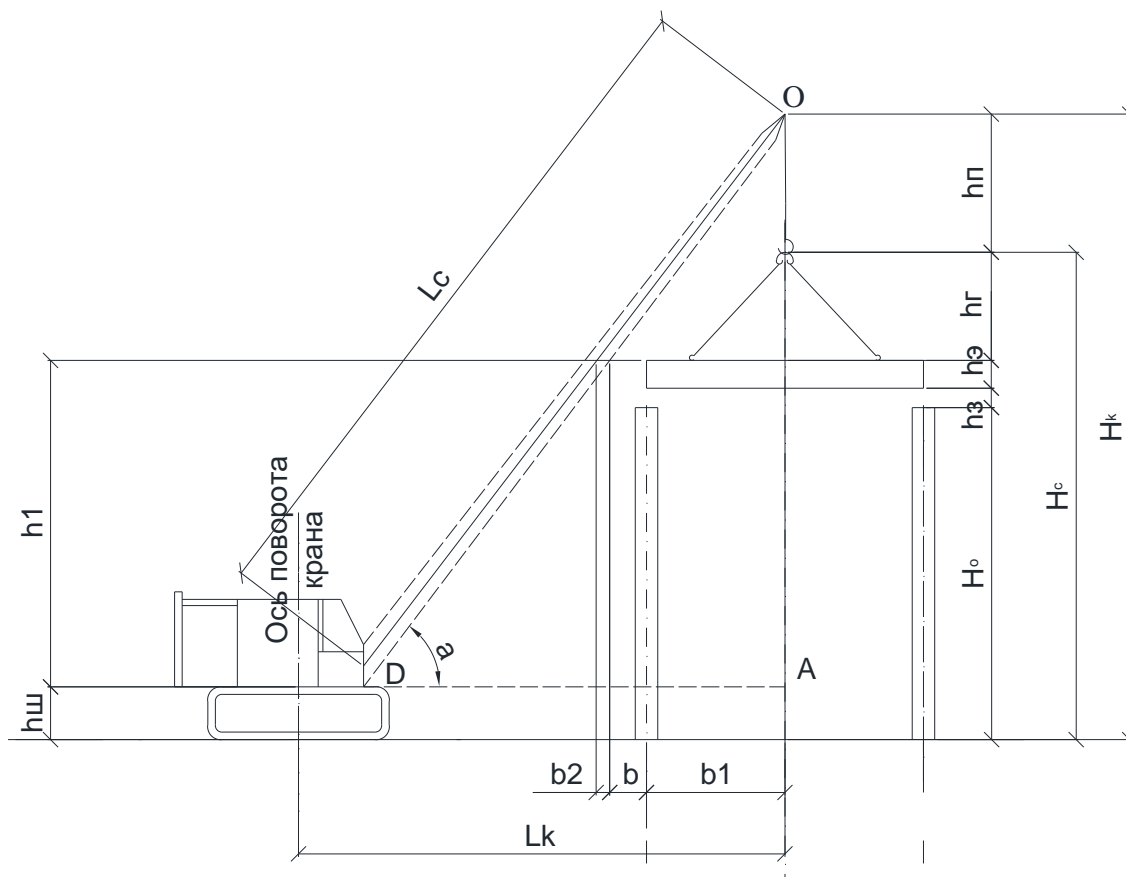


Рисунок – Схема к определению параметров крана

Монтажные характеристики (монтажная масса M ; H_k - монтажная высота крюка; L_k - монтажный вылет крюка; L_c - длина стрелы) определяем для монтируемых элементов по следующим формулам:

H_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента
 $h_з$ – запас на высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение

$h_э$ – высота элемента в положении подъема

h_r – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана (иначе высота грузоподъема)

H_k – монтажная высота подъема крюка

$H_п$ – высота полиспаста в стянутом состоянии

L_k – монтажный вылет крюка

H_c – расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы

b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента

$h_ш$ – расстояние от уровня стоянки крана до места прикрепления стрелы

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы

а) Монтажная масса монтируемого элемента:

$$M_m = M_э + M_r$$

где: $M_э$ -масса элемента;

M_r -масса грузозахватных и вспомогательных устройств.

б) Монтажная высота подъема крюка:

$$H_k = h_o + h_3 + h_3 + h_r$$

в) Требуемый монтажный вылет крюка:

$$L_k = \frac{(e + e_1 + e_2)(H_c - h_{ш})}{h_r + h_n} + e_3$$

г) Требуемая длина стрелы:

$$L_c = \sqrt{(l_k - e_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2}$$

Подбор крана для монтажа плиты перекрытия (расчет по плите наибольшей массы - средней):

1) Монтажная масса:

$$M = M_3 + M_r = 2,85 + 0,116 = 2,966 \text{ т}$$

принят строп 4СК-4,0/6000.

2) Монтажная высота:

$$H_k = h_o + h_3 + h_3 + h_r = 6,3 + 0,5 + 0,22 + (0,5 + 3,6) = 11,12 \text{ м.}$$

3) Расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = 11,12 + 2 = 13,32 \text{ м.}$$

4) Монтажный вылет крюка:

$$l_k = ((b + b_1 + b_2) * (H_c - h_{ш})) / (h_r + h_n) + b_3 = ((0,5 + 2,4 + 0,5) * (13,32 - 2)) / (3,6 + 2) + 2 = 8,87 \text{ м.}$$

5) Требуемая длина стрелы

$$L_c = ((l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2)^{1/2} = ((8,87 - 2)^2 + (13,32 - 2)^2)^{1/2} = 13,55 \text{ м.}$$

По каталогу кранов выбираем кран гусеничный МКГ-25 с параметрами:

$$1) L_c = 17,5 \text{ м} \quad 2) l_k = 10 \text{ м} \quad 3) M_m = 5,9 \text{ т} \quad 4) H_k = 15 \text{ м}$$

Таблица 4.5.1 – Технические параметры крана МКГ-25

Вылет крюка, м	Монтажная масса, т	Высота подъема, м
6	13,5	16,6
8	8,6	16
10	5,9	15
12,7	4,5	13,7

4.5.2 Определение величины опасных зон при организации строительной площадки

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ Р 58967-2020.

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и величины отклонения падающего предмета.

Принимается по СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», таблица Г.1.

Радиус действия монтажной зоны:

$$R_{м.з.} = l_2 + x = 4,78 + 3,67 = 8,45 \text{ м}$$

где l_2 – наибольший габарит груза;

x – минимальное расстояние отлета груза (РД 11–06–2007, таб. 3).

Рабочей зоной обслуживания крана, называется пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана.

$$R_{зок} = R_{р.мак} = L_k = 10 \text{ м, равна вылету стрелы.}$$

Зона перемещения груза – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза. Данная зона является дополнительной при расчете границ опасной зоны работы крана, которая включает все входящие в ее радиус зоны.

$$R_{п.гр.} = R_{мак} + 0,5 l_{эл.мак.} = 10 + 0,5 \cdot 4,78 = 12,39 \text{ м}$$

где $l_{эл.мак.}$ – длина наибольшего монтируемого элемента, м (плита перекрытия, $l_{эл.мак.} = 4780 \text{ мм}$);

Опасная зона работы крана – это площадь, в пределах которой при перемещении груза возможно его падение с учетом его рассеивания. (без – зависит от высоты подъема крюка, при $H_k = 11,12 \text{ м}$, по СНиП 12-03-2001, прил. Г равно 4,3)

$$R_{оп} = R_{мак} + 0,5 \cdot l_{эл} + l_{без} = 10 + 0,5 \cdot 4,78 + 3,67 = 16,06 \text{ м.}$$

Зоной потенциально опасных факторов относятся участки территории рядом строящегося здания и этажи здания, над которыми происходит монтаж конструкций. Данная зона должна ограждаться сигнальными ограждениями согласно государственному стандарту 23407 - 78. Организация работы в опасной зоне требуют проведения инструктажа и других специальных мероприятий, обеспечивающих безопасность рабочих.

4.5.3 Основные материалы, необходимые для устройства кирпичных стен

Таблица 4.5.2 Перечень технологической оснастки, приспособлений, инвентаря, инструмента

Наименование тех.процесса и его операций	Наименование тех.оснастки, инструмента, и т.д. тип. марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
--	---	---	--------

Подъем элементов	Строп четырехветвевой 4СК1-4,0/3000	т=45 кг; Q=4 т	1
	Строп четырехветвевой 4СК-4,0/6000	т=116 кг; Q=4 т	1
	Строп кольцевой ССК-4,0/2000	т=2,92 кг; Q=4 т	1
Подача раствора для кирпичной кладки	Ящик стальной ТУ 654-52-02 73	16x0,3x0,7 V=0,25м ³	3
Кирпичная кладка стен	Подмости пакетные ППУ-4А	1850x1850 мм	3
	Подмости пакетные ППУ-4А	1850x1000 мм	3
	Подмости пакетные ППУ-4А	1850x2550 мм	3
	Кельма ГОСТ 9533-81		4
	Молоток-кирочка ГОСТ 11042-83		6
	Отвес строительный ОТ-400		6
	Рейка-порядовка Р.ч. 3293.09.000		1
	Правило		3
	Рулетка ЗПК 2-30-АНТ/1		3
	Лопата растворная ЛР ГОСТ		2
	Шнур причальный		6
Обеспечение безопасности	Каска строительная		13
	Пояс монтажный ГОСТ 12.4.089-80		5
Сопутствующие работы при Возведении кладки	Ножовка па дереву ГОСТ 26215-84		2
	Молоток стальной строительный МКУ 11042		2
	Лопата растворная		2
	Кусачки боковые		2
	Лопата совковая		2
	Лом обыкновенный		2

Таблица 4.5.3 – Необходимые материалы и изделия

№ п/п	Наименование материалов	Ед. изм.	обоснование норм расхода	единица измерения по норме	норма расхода
1	Кирпич керамический полнотелый	1000 шт.	Е8-6.1	1м ³	143,96
2	Раствор цементно-изве стковый	м ³	Е8-6.1	1м ³	34,8

4.6 Техника безопасности и охрана труда

Для организации и производства строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться требованиями нормативных документов, таких как: СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, ГОСТ Р 12.3.050-2017, технологических карт и других документов и производственных инструкций по технике безопасности.

Работы по кирпичной кладке внутренних стен выполняют с соблюдением требований техники безопасности. Необходимо пользоваться инструкциями по эксплуатации применяемых машин и оборудования.

Разбивка кирпичной кладки осуществляется на уровне 0.7м.

Для передачи кирпича кранами на рабочее место применяются контейнеры, поддоны грузозахватными устройствами, для исключения падения груза.

Оповещения и общение между машинистами кранов и монтажниками осуществляется путем подачи команд голосом и условных знаков. Монтаж конструкций и подача материалов краном осуществляется только при условии прямой видимости между крановщиком и такелажником.

На объекте строительства должен быть дежурный по технике безопасности, который следит за соблюдением и выполнением требований нормативных документов по технике безопасности на объекте. В ходе монтажа опасные зоны ограничиваются инвентарными ограждающими устройствами, инвентарными переходными мостиками и лестницами подъема на этаж. Территория строительной площадки ограждается временными защитно-сигнальным ограждениями по ГОСТ Р 58967-2020.

Опасные зоны по периметру здания и опасная зона действия крана обозначается сигнальными ограждениями с предупреждающими знаками по ГОСТ 12.4.026-2015. На расстояние не менее 2 метров от края покрытия до для обозначения зоны, за пределами которой существует опасность падения работника с высоты сигнальные ограждения ставятся. Высота ограждения должна быть в пределах от 0,8 до 1,1 м.

Над входом в здание должен быть оборудован навес или козырек, размером не менее двух метров в соответствии со СНиП 12-03-2001 (п.6.2.3).

Рабочие, выполняющие работы на высоте, должны знать и уметь применять безопасные методы и приемы выполнения работ на высоте, а также обладать соответствующими практическими навыками. Применяемые для производства работ устройства, подмости, приспособления, лестницы,

стремянки, и монтажная оснастка должны быть испытаны, освидетельствованы и иметь клеймо и бирки.

Подачу материала и конструкций осуществляется в таре, прошедшей освидетельствование. Не соответствующие Госту и тех. условиям грузозахватные приспособления осматриваются и выбраковываются.

Все люди, находящиеся на объекте строительства, согласно техники безопасности должны одевать защитные каски.

Рабочие должны быть оснащены индивидуальными защитными средствами в соответствии с выполняемой работой и нормами безопасности.

Строительно – монтажные работы, а также работы по заделке швов с балконных плит, герметизации, выполняются при помощи монтажных поясов.

Монтаж несущих конструкций должен производиться согласно проекту производства работ, либо технологической карте.

Распоряжение на назначение ответственного лица за безопасность производства работ на строительной площадке во время работы крана, начальник участка выбирает из ИТР.

4.7 Техничко-экономические показатели

Калькуляция трудовых затрат рассчитывается на основании ведомости подсчёта объёмов работ, подбора состава бригады, сборников ресурсно-сметных норм. Калькуляция трудовых затрат отражает трудовые затраты рабочих, а также затраты работы машиниста.

Таблица 4.7.1 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Количество		Норма времени, чел. час.	Норма времени, маш. час.	Затраты труда чел-час	Затраты времени машин маш. Час.
Е1-5, м2, п.3а,3б	Выгрузка поддонов с кирпичом массой до 1,5т	100т	2,52	машинист бр-1 такелажник 2р-2	8,8	4,4	22,14	11,07
Е1-5, м2, п.1а,1б	Выгрузка перемычек массой до 0,5т	100т	0,07	машинист бр-1 такелажник 2р-2	22	11	1,54	0,77
Е1-5, м2, п.1а,1б	Выгрузка утеплителя массой до 0.5т	100т	0,045	машинист бр-1 такелажник 2р-2	22	11	1,00	0,5
Е1-6, м2, п.5а,5б	Подача кирпичей в поддонах до 450шт. на высоту до 6м	1000шт	75,91	машинист бр-1 такелажник 2р-2	0,76	0,36	57,69	27,33
Е1-6, м2, п.10а,10б	Подача растворов в ящиках емкостью до 0.3 м3 на высоту до 6м	1м ³	34,78	машинист бр-1 такелажник 2р-2	0,535	0,93	18,61	32,34
Е1-6, м2, п.17а,17б	Подача перемычек массой до 0,5т	100т	0,05	машинист бр-1 такелажник 2р-2	15,1	30,2	0,76	1,51
Е1-6, м2, п.17а,17б	Подача утеплителя массой до 0.5 т на высоту до 6м	100т	0,045	машинист бр-1 такелажник 2р-2	15,1	30,2	0,69	1,37

ЕЗ-4, т.2, п.5а	Кладка кирпичных несущих стен простых с проемами под штукатурку толщиной 680мм	1м ³	112,37	каменщики 4р-1, 3р-1	3,2		359,58		
Е11-41, п.1в	Изоляция утеплителем стен	1м ³	22,7	изолировщики 4р-1, 3р-1, 2р-1	1,4		31,78		
ЕЗ-4, т.2, п.3а	Кладка кирпичных несущих стен простых с проемами под штукатурку толщиной 380мм	1м ³	11,57	каменщики 4р-1, 3р-1	3,9		45,12		
ЕЗ-12, п.2	Устройства кирпичных перегородок толщиной в 1/2 кирпича	1м ²	200,2	каменщики 4р-1, 2р-1	0,66		132,13		
ЕЗ-16, т.1, п.1а, 1б	Монтаж ж/б перемычек	1 проем	69	машинист бр-1 монтажник 4р,3р-1	0,45	0,15	31,05	10,4	
ЕЗ-20, т.2, п.1а, 1б	Устройство и разборка инвентарных подмостей для кладки стен 380 (120) мм	10м ³ кладки	3,56	машинист бр-1 плотник 4р-1,2р-1	1,44	0,48	5,13	1,71	
ЕЗ-20, т.2, п.2а, 2б	Устройство и разборка инвентарных подмостей для кладки стен 680мм	10м ³ кладки	11,24	машинист бр-1 плотник 4р-1, 2р-1	0,93	0,31	10,5	3,48	
	Прочие неучтенные работы 5%	Машинисты, монтажники, такелажники, каменщики, плотники, изолировщики						35,88	4,52
	Итого	Машинисты, монтажники, такелажники, каменщики, плотники, изолировщики						753,54	94,95

Таблица 4.7.2 - ТЭП

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Объем работ	1м ³	151,97
Затраты труда	чел-смен	90,37
Выработка на 1-го рабочего 6 смену	1м ³	1,68
Продолжительность работ	дни	24
Максимальное кол-во работающих в смену	чел	13
Количество смен	смены	1

5 Организация строительного производства

5.1 Место расположения объекта

Реконструкция офисного здания будет осуществляться по улице Павла Нарановича,5. Открытая и ровная территория с незначительной растительностью, без зданий и сооружений, которая достаточно хорошо подходит для возведения данных объектов. Площадь территории позволяет не использовать дополнительные земельные участки при строительстве объекта.

Организация строительного производства делится на два периода строительства: подготовительный период и период основных работ.

5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Проектируемый объект располагается в районе развитой транспортной инфраструктуры.

Организация доставки используемых при реконструкции объекта материалов и конструкций на приобъектные склады строительной площадки применяется автомобильный транспорт (самосвалы для сыпучих материалов, длинномеры для сборных ж/б конструкций, площадки для кирпича) в случае изготовления материалов за пределами города используется железнодорожный транспорт.

5.3 Привлечению на объект реконструкции специалистов высокой квалификации, специалистов обучаемых в высших учебных заведениях на период практики.

Для привлечения и заинтересованности квалифицированных специалистов объявления публикуются в социальных сетях, прочей литературе в области финансовых, строительных технологий. Для подбора подрядных организаций, снижения затрат на проведение работ по реконструкции Заказчик организовать закупочные мероприятия в форме конкурса, аукциона с понижением цены от номинальной стоимости работ, с указанием в закупочной документации требований по оснащенности строительной техникой, квалифицированным персоналом.

Для привлечения местной рабочей силы возможно использование средств массовой информации (радио, телевидение).

5.4 Производство работ по реконструкции объекта в стесненных условиях существующей застройки микрорайона, прокладки подземных сетей водоснабжения и канализации, линий электроснабжения и слаботочных сетей

В проекте на реконструкцию объекта разработка мероприятий на производство работ в стесненных условиях с учетом инфраструктуры существующей застройки микрорайона не требуется.

Для создания безопасных условий производства работ необходимо выполнять следующие условия:

- монтажный кран должен иметь систему координатной защиты, то есть ограничение его действия: угол поворота стрелы, вылет стрелы, высота подъема и ограничение движения крана;

- защитные козырьки в местах движения людей, для обеспечения их безопасности от возможного падения груза, незакрепленных элементов;

- ограничение скорости и радиуса поворота стрелы гусеничного крана при перемещении монтируемых элементов на расстоянии до границы рабочей зоны $< 7\text{м}$;

- при перемещении груза за 7 м до границы рабочей зоны, опускается до $h = 0,5\text{м}$ от уровня отметки монтажа (или препятствий на пути следования груза), должны быть исключены раскачивания и понижена скорость. Груз необходимо подавать по наружной стене с установленным ограждением, защищающим на случай падения груза, растяжками для удерживая груза от разворота;

- перемещение и монтаж строительных конструкций производить в присутствии ответственного лица за безопасность работы крана, в 7 метрах от границ территории строительства;

- работы при реконструкции производимые в зоне ограничения работы крана осуществляются по утвержденному наряд-допуску с соблюдением требований норм безопасности.

Для предотвращения падения груза с высоты за ограждение нужно произвести несколько действий:

- на территории у здания разместить улавливающие средства защиты для предупреждения о падении мелкоштучных предметов массой до 100кг ;

- организовать устройство ограждения $h = 2\text{ м}$ из сетки по контуру здания в районе каждого этажа не выходя за пределы границы опасной зоны;

- при разработке ППРк рекомендуется выставить сигнальное ограждение с надписью «Опасная зона! Идут строительные работы!» по границе опасной зоны от строящегося здания.

При разработке ППРк для сокращения опасной зоны необходимо применить технические и организационные решения, согласно рабочей документации 11-06-2007 п.п. 5.12-5.14.

5.5 Организационно-технологическая последовательность монтажа строительных конструкции при реконструкции объекта, инженерных коммуникаций, проездов, с соблюдением технологической последовательности и графика работ

Подготовительный период включает работы, которые подлежащие выполнению до начала производства основных работ по реконструкции. Объем работ и порядок их проведения устанавливается в зависимости от

принятой технологии работ по реконструкции, особенностей застройки и стесненности и детально прорабатывается на стадии разработки проекта и ППР. Работы подготовительного периода подразделяются на этапы:

- размещение на въезде на строительную площадку информационных щитов с обязательным содержанием по СП 48.13330.2019 и дополнительной информацией о схеме движения автотранспорта на проектируемом участке;
- создание заказчиком опорной геодезической сети;
- освоение строительной площадки - расчистка территории;
- инженерная подготовка площадки – планировка территории с устройством организованного стока, устройство постоянных или временных автодорог;
- строительство и ввод в эксплуатации трансформаторной подстанции;
- устройство бытовых городков и площадок складирования;
- устройство сетей связи (радиостанций и стационарных телефонов) необходимых для оперативной организации работ по реконструкции;
- монтаж пожарных гидрантов с прокладкой трубопроводов к внешним инженерным сетям пожарного водоснабжения.

Завершенные в полном объеме подготовительные работы оформляются по Акту с указанием реализованных мероприятий по организации безопасного производства работ и охраны труда.

В основной период строительства, после реализации вышеуказанных мероприятий в части подготовительного периода, выполняются последующие работы, предусмотренные при реконструкции объекта.

5.6 Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций

При реконструкции объекта, в соответствии с приказом министерства регионального развития РФ, по каждому виду работ должна быть составлена исполнительная документация. «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства» РД 11-02-2006 «Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения»:

1. Геодезические работы, выполняемые на строительных площадках
2. Подготовительные работы
3. Земляные работы
4. Устройство скважин
5. Монтаж сборных бетонных и железобетонных конструкций

6. Работы по устройству каменных конструкций
7. Монтаж металлических конструкций
8. Монтаж деревянных конструкций
9. Защита строительных конструкций, трубопроводов и оборудования
10. Устройство кровель
11. Фасадные работы
12. Устройство внутренних инженерных систем и оборудования зданий и сооружений
13. Устройство наружных сетей водопровода
14. Устройство наружных сетей канализации
15. Устройство наружных сетей теплоснабжения
16. Устройство наружных электрических сетей и линий связи
17. Монтажные работы
18. Пусконаладочные работы
19. Устройство автомобильных дорог.
20. Работы по осуществлению строительного контроля привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем
21. Работы по организации строительства привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным подрядчиком)
22. Работы по осуществлению строительного контроля застройщиком, либо привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов использования атомной энергии (виды работ N 23.7, 24.32, группа видов работ N 21)

5.7 Технологическую последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов

Проектом организации строительства предусмотрена следующая последовательность производства работ:

1. Выполнение работ подготовительного периода;
 2. Возведение 2го этажа:
 - демонтаж кровли
 - возведение надземных конструкций зданий и сооружений из кирпича;
 - выполнение кровельных работ;
 - монтаж внутренних инженерных сетей, оборудования;
 - отделка;
 3. Демонтаж зданий и сооружений бытового городка и рекультивация строительной площадки.
- К подготовительному периоду относятся следующие работы:
- расчистка площадки объекта строительства;
 - получение разрешения эксплуатирующих районных организаций на производство работ;

- устройство ограждения территории, исключающее доступ посторонних лиц на место производства работ;
- организация круглосуточной охраны объекта на весь период строительства для исключения присутствия посторонних лиц на строительной площадке;
- организация и установка ворот и входной калитки для въезда и выезда автотранспорта; размещение предупреждающих и запрещающих знаков;
- освещение площадки согласно ГОСТ 12.1.046-85;
- устройство временной дороги;
- устройство площадки для складирования материалов и конструкций;
- доставка рабочих и строительной техники;
- размещение временных инвентарных зданий и сооружений;
- прокладка временных сетей энергоснабжения, водопровода, канализации, водостока и связи от точек присоединения согласно ТУ, представленным Заказчиком. Точки подключения согласно ТУ определить в ППР на подготовительные период;
- организовать доставку материалов и оборудования.

Устройство временного ограждения:

Устройство унифицированного инвентарного ограждения площадки строительства (использовать секции длиной 2,40 м металлического сетчатого ограждения, установленные по сборным бетонным блокам ФБС 24.4.6 т – высота ограждения 2,25 м).

Устройство временных дорог:

Временные дороги прокладываются по проектным участкам капитального дорожного покрытия используемые в дальнейшем в качестве подстилающего слоя основания капитальных дорог и проездов с бетонным покрытием.

Устройство временных инженерных сетей:

Устройство временных инженерных коммуникаций проводится от временных ТУ, предоставленных заказчиком.

Устройство кирпичной кладки:

Подача материала производится самоходным краном МКГ-25.

Работы, по устройству кирпичной кладки, осуществляются по порядку:

- сперва происходит организация рабочего места каменщиков;
- далее каменщики выполняют работы по кирпичной кладке.

Для того, чтобы рабочие могли работать, сперва подготавливают место их пребывания рабочих мест каменщиков выполняется в следующем порядке: устанавливаются подмости, на подмостях размещается кирпич и рядом стальной ящик с цементно-песчаной смесью, устанавливают рейки, длиной до 2метров, для обозначения уровня кладки, оконных и дверных проемов.

После подготовки рабочего места, рабочие начинают возведение стен из кирпича согласно проекту. Кладка кирпича состоит из таких этапов работы:

Выкладка кирпича производится с помощью уровня, согласно разметке. Рядом с будущей стеной происходит сперва выкладка кирпича для дальнейшей работы, и подготавливается раствор. Начинается выкладка кирпича, раствор расстилается поверх постели кирпича, и следующий кирпич

удерживается ровно и постепенно опускается, и укладывается на раствор. Лишняя смесь удаляется, и кирпич прижимается к предыдущему кирпичу.

Монтаж сборных железобетонных элементов (плиты перекрытия, лестничные марши), начинается после завершения кладки на данном этапе. Оформляется акт скрытых работ согласно СП 70.13330.2012;

Монтаж конструкций лестничной клетки производится в следующей последовательности:

В первую очередь на стенах будущей лестничной клетке обозначают место расположения лестницы. Далее укладывается цементно-песчаный раствор на места, куда будет опираться лестница. Сперва монтируется площадка, а после лестничные марши. Металлические косоуры крепятся к площадочной балке болтами, либо сваркой. Временные площадочные балки сперва закреплены временными стойками. Под балки в стене должны быть оставлены гнезда, либо они выдалбливаются отбойным молотком. После того как балки закреплены, лестничная площадка заливается монолитным бетоном, либо укладывается плита. Для монтажа этих элементов на строительной площадке, используется кран МКГ-25 с грузозахватными устройствами.

Организация выполнения работ по устройству кровельного ковра. Устройство кровли, является завершающим этапом общестроительных работ, следовательно все работы по возведению конструкций должны быть завершены.

В этапы кровельных работ входит:

1. Обустройство основания для кровельного устройства;
2. Для поддержания стропильной системы производится монтаж мауэрлата;
3. Следом производится монтаж стропил к мауэрлату;
4. Прокладывается гидроизоляционная пленка;
5. Устанавливается обрешетка из брусков.
6. Завершающим этапом является установка металлочерепицы, которая закрепляется к обрешётке саморезами. А также выполняется отделка карниза и системы водоотвода.

5.8 Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях

Перечень организаций, привлекаемых к реконструкции здания, назначается исходя из состава строительно-монтажных работ СМР.

5.8.1 Определение потребности в трудовых ресурсах

Потребность в трудовых ресурсах

1) В соответствии с локальной сметой общее количество трудозатрат рабочих и механизаторов составляет 12 921,87 чел. час. При 8-часовой продолжительности рабочего дня, производства работ в одну смену, общее количество дней на выполнение работ составит 1615чел.дн.

При продолжительности работ в 3 мес., потребность в трудовых ресурсах составит $N=1615/90=17,94$ чел. Общая потребность – 18 чел.

Определение потребности в кадрах:

Потребность строительства в кадрах определяют на основе выработки на одного работающего в год, стоимости годовых объемов работ и процентного соотношения численности, работающих по их категориям: рабочие – 84,5 %; ИТР – 11 %; служащие – 3,2 %; МОП и охрана – 1,5 %.

Таблица 5.8.1 – Потребность строительства в кадрах

Год строительства	Стоимость СМР, тыс. руб.	Годовая выработка на 1 работающего, тыс. руб.	Общая численность работающих, чел.	В том числе			
				Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
1	19673,35	894,24	22	18	2	1	1

Количество работников работающих в наиболее многочисленную смену в каждой категории принято по расчетному периоду в % отношении на основании «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства». Расчет представлен в таблице 3.

Таблица 5.8.2 – Численность работников наиболее многочисленную смену

Категории работников	Численность Работников	Численность рабочих в наиболее многочисленную смену, чел.	
		% общего числа	всего
Рабочие	18	80	15
ИТР	2	70	2
Служащие	1	70	1
МОИ и охрана	1	70	1
Итого	22	-	19

5.8.2 Потребность во временных зданиях и сооружениях

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:

$$S_{\text{тр}} = N * S_{\text{п}},$$

где N – общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел; $S_{\text{п}}$ – нормативный показатель площади, м²/чел.

Гардеробная:

$$S_{\text{тр}} = N * 0,7 = 19 * 0,7 = 13,3 \text{ м}^2,$$

Душевая:

$$S_{\text{тр}} = N * 0,54 = 19 * 0,54 = 10,26 \text{ м}^2,$$

Умывальная:

$$S_{\text{тр}} = N * 0,2 = 19 * 0,2 = 3,8 \text{ м}^2,$$

Сушилка:

$$S_{\text{тр}} = N * 0,2 = 19 * 0,2 = 3,8 \text{ м}^2,$$

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{\text{тр}} = N * 0,1 = 19 * 0,1 = 1,9 \text{ м}^2,$$

Туалет:

$$S_{\text{тр}} = (0,7 * N * 0,1) * 0,7 + (1,4 * N * 0,1) * 0,3 = (0,7 * 19 * 0,1) * 0,7 + (1,4 * 19 * 0,1) * 0,3 = 0,931 + 0,798 = 1,73 = 2 \text{ м}^2,$$

Для инвентарных зданий административного назначения:

$$S_{\text{тр}} = N * S_{\text{н}} = 2 * 4 = 8 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих; 0,7 и 1,4 – нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно; 0,7 и 0,3 – коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

$S_{\text{тр}}$ – требуемая площадь, м^2 ; N – общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену, чел; $S_{\text{н}} = 4$ – нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел}$.

Таблица 5.8.3 – Определение площади временных зданий

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м^2	Полезная площадь инвентарного здания, м^2	Число инвентарных зданий
Здания санитарно-бытового назначения			
Гардеробная	24	27	1 (3 x 9)
Душевая			
Умывальная	4	18	1 (3 x 6)
Сушилка			
Помещение для обогрева рабочих	4	9	1 (3 x 3)
Туалет			
Здания административного назначения			
Прорабская	8	18	1 (3 x 6)
Итого:		72	

Требуемая площадь бытовых помещений 72 м^2 , дополнительно учитываем 20% к площади на проезды. Общая площадь бытового городка 87 м^2 .

5.8.3 Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки

Проектирование складов и производственных мастерских

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \times T_n \times K_1 \times K_2 ,$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материала, деталей и конструкций, требуемых на расчетный период для выполнения плана строительства (по ведомости ресурсов к смете); T – продолжительность расчетного периода по календарному графику в днях; T_n - норма запаса материала, в днях; K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад (от 1,1 до 1,5); K_2 - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода (обычно 1,3).

$$P_1 = (103,7/90) \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 22,47 \text{ м}^3;$$

$$P_2 = (4,4/90) \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 0,95 \text{ т};$$

$$P_3 = (11/90) \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 2,38 \text{ м}^3;$$

$$P_4 = (69,8/24) \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 56,71 \text{ тыс. шт.};$$

$$P_5 = (55/90) \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,3 = 11,92 \text{ м}^3;$$

Таблица 5.8.4 – Ведомость объемов основных материалов

Материал	Ед.изм.	Всего
Бетон и железобетон	м ³	103,7
Металлопрокат	т	4,4
Песок, щебень	м ³	11
Кирпич	тыс.шт.	69,8
Пиломатериал	м ³	55

Площадь складов

$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q$, где $P_{\text{скл}}$ – расчетный запас материала (м², м³, шт.); q – Норма складирования на 1 м² площади пола с учетом проездов и проходов.

$$S_{\text{тр}1} = 22,47 \cdot 1,2 = 26,96 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{тр}2} = 0,95 \cdot 2 = 1,9 \text{ м}^2;$$

$$S_{\text{тр}3} = 2,38 \cdot 1,5 = 3,57 \text{ м}^2.$$

$$S_{\text{тр}4} = 56,71 \cdot 0,7 = 39,7 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{тр}5} = 11,92 \cdot 1,5 = 17,87 \text{ м}^2$$

Таблица 5.8.5 – Расчет площадей складов

Наименование материалов	Ед. изм.	Норма складирования на 1 м ² полезной площади пола	Нормы запасов при перевозке, дн.	Общее количество материала	Необходимое количество материала	Общая площадь склада, м ²
Бетон и железобетон	м ³	1,2	10	103,7	22,47	26,96
Металлопрокат	т	2	20	4,4	0,95	1,9
Песок, щебень	м ³	1,5	10	11	2,38	3,57
Кирпич	тыс.шт.	0,7	10	69,8	56,71	39,7
Пиломатериал	м ³	1,5	10	55	11,92	17,87
Итого						90

Площадь складов – 90 м²

5.9 Предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов

Требуемое качество и надежность зданий и сооружений должны обеспечиваться строительными организациями, путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции.

-Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специалистами или спец. службами, входящими в состав строительной организации или привлекаемых со стороны и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных строительно-монтажных работ, а также ответственных конструкций.

По результатам производственного и инспекционного контроля качества строительно-монтажных работ должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом также должны учитываться и требования авторского надзора проектных организаций и органов гос. надзора и контроля, действующих на основании специальных положений.

5.10 Организация службы геодезического контроля и лабораторного контроля

Геодезический контроль является одним из основных этапов производственного контроля качества.

Методы геодезического контроля точности геометрических параметров зданий должны проходить на разных стадиях производственного контроля качества строительно-монтажных работ, то есть при операционном, входном и приемочном контроле.

При строительстве объекта должна быть организована служба лабораторного и геодезического контроля.

На лабораторию на период строительства возлагаются функции контроля качества строительно-монтажных работ, соответствия стандартам, тех.условиям, проверка соблюдения требований строительных материалов, подготовка документов о не соответствии, контроля за соблюдением правил хранения материалов, отбор проб грунта, строительных смесей, испытания, участие в оценке качества строительно-монтажных работ при приемке их от исполнителей (бригад, звеньев);

Строительная лаборатория обязана вести журналы регистрации осуществленного контроля и испытаний, в том числе отбора проб, испытаний строительных материалов и изделий, подбора различных составов, растворов и смесей, контроля качества строительно-монтажных работ, контроля за соблюдением технологических режимов при производстве работ и т.п., а также регистрировать температуру наружного воздуха.

Строительная лаборатория дает по вопросам, входящим в её компетенцию, указания, обязательные для производственного линейного персонала. Эти указания вносятся в журнал работ и выполнение их контролируется строительными лабораториями.

5.11 Перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования

Раздел должен быть выполнен согласно ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к проектной и рабочей документации», Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 10.12.2014) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".

5.12 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве

Потребность в жилье для персонала отсутствует, так как строительство предусмотрено местными силами. Социально бытовое обслуживание предусмотрено в п. 10.4.

5.13 Перечень мероприятий по охране труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативным документом: СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»; СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»; СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

Ответственность за выполнение мероприятий по охране труда, по технике безопасности, по пожарной и экологической безопасности и по санитарии, возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Лицо

ответственное за осуществление организации монтажными работами руководит сам или через бригадира. Указания и распоряжения ответственного лица являются обязательными для всех работников, находящихся на объекте.

Существуют зоны, в которых вход посторонних людей, не связанных с данной работой, запрещен. Опасная зона обозначается и огораживается.

Проектом предусмотрен безопасные дороги для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временный бытовой городок, а также административно-хозяйственные здания располагаются вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты расположены от наиболее удаленного места на расстоянии, не превышающем 200 метров.

Питьевые установки размещены на расстоянии от рабочих мест, не превышающем 75 м.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключая возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами.

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Техника безопасности на строительной площадке.

Сварные работы.

Рабочие места сварщиков в помещении должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами на высоту 1,8 м. При сварке на открытом воздухе ограждение следует ставить на случай одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей. Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены.

Земляные работы.

При производстве земляных ямы, траншеи и котлованы в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены, установлены переходные мостики.

Рабочие, использующие оснастку, приспособления и ручные машины, до начала должны пройти инструктаж по безопасному методу их применения, согласно инструкциям по охране труда и завода изготовителя данного инструмента.

Строповка грузов и такелажные работы производятся людьми, прошедшими специальное обучение.

5.14 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства

Природоохранные мероприятия относятся: охрана и рациональное использование почвы, земли и водных ресурсов; снижение уровня загрязнения воздуха; борьба с шумом.

Строительная площадка огораживается защитным ограждением, которое максимально обеспечит сохранность растений и деревьев.

При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Проектом предусмотрено организованное движение автотранспорта и строительной техники по временным автомобильным дорогам и иным подъездным путям. Все строительные смеси и растворы хранятся в специальных тарах и емкостях.

Для заправки машин и механизмов горюче-смазочными материалами, отводятся специальные площадки.

5.15 Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений

Организация мониторинга включает: режим подземных вод, за предотвращением необратимых процессов в грунтовых основаниях, деформаций зданий, влияния водопонижения на окружающие здания.

Мониторинг в процессе строительства разделяется:

- до начала строительства (дать оценку геотехнической ситуации и обследование технического состояния существующего здания, попадающего в зону влияния проектируемого котлована)

- в процессе строительства (геодезический контроль за деформациями существующего здания и сооружений; контроль за технологическим режимом производства работ; контроль за техническим состоянием существующего близко стоящего здания)

- в период эксплуатации (геодезический контроль сохраняемых и вновь возведенных зданий и сооружений).

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа

В данной работе был составлен локальный сметный расчет на работы по надстройке второго этажа.

Основным методическим документом в строительстве является, Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр. [1], которая содержит конкретные рекомендации по составлению сметной документации всех имеющихся форм на разные виды работ и общие положения по ценообразованию.

На основании федеральных единичных расценок (ФЕР), величина прямых затрат в базисных ценах переводится в текущий уровень цен с помощью текущих индексов цен.

Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам, разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Сметная стоимость с использованием индекса изменения сметной стоимости для Томской области равного 9,56 (для объектов образования), согласно письму Министерства строительства № 14208-ИФ/09 от 05.04.2022 г. пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2022 года.

Накладные расходы определены в соответствии с [3] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с [4] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для зданий гражданского строительства – 1,8 % [5, прил.1. пн.50]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для зданий общественного назначения – 3 % [6, прил.1, пн.85].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 2% [1, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Локальный сметный расчет на работы по надстройке второго этажа приведен в приложении А.

Приведен анализ структуры сметной стоимости надстройки второго этажа по разделам локального сметного расчета в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа по разделам

Наименование разделов ЛСР	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Демонтажные работы	10 505,02	100 428	0,83
Реконструкция здания	348 595,51	3 332 573	27,69
Кровля	432 753,34	4 137 122	34,38
Отделочные работы	119 126,35	1 138 848	9,46
Заполнение оконных и дверных проемов	69 870,92	667 966	5,55
Лимитированные затраты	68179,74	651 799,00	5,42
НДС	209806,18	2 005 747,20	16,67
Итого	1258837,06	12 034 483,20	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа по разделам.

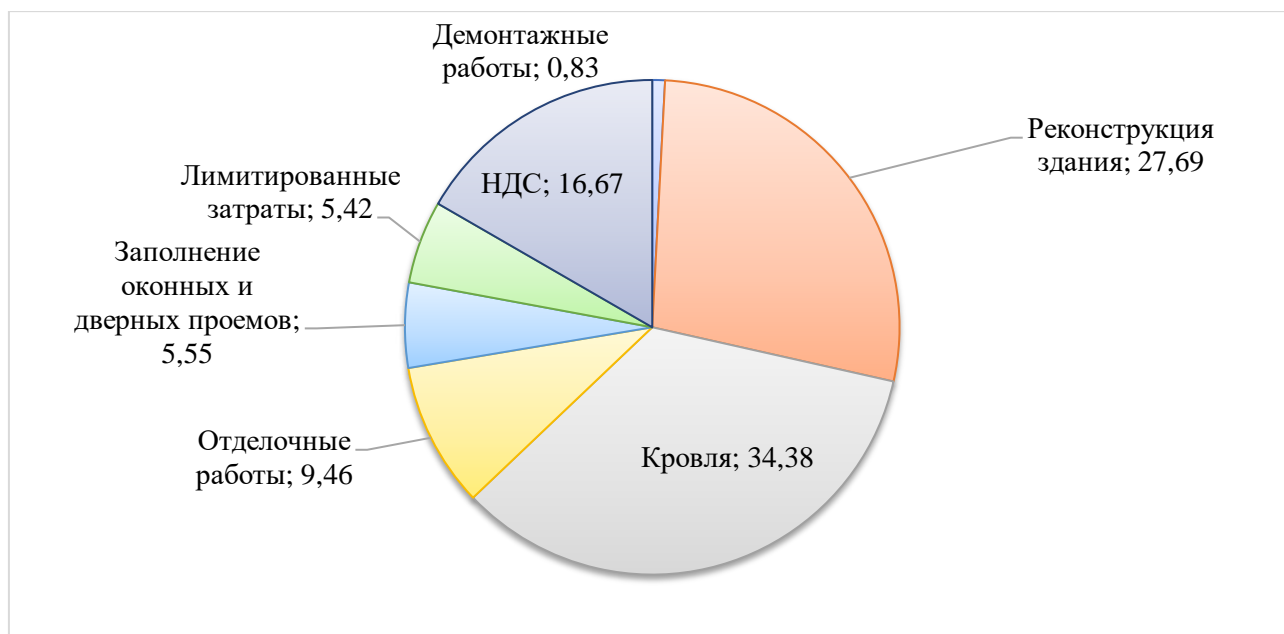


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена структура локального сметного расчета на устройство кирпичной кладки по разделам в виде гистограммы.

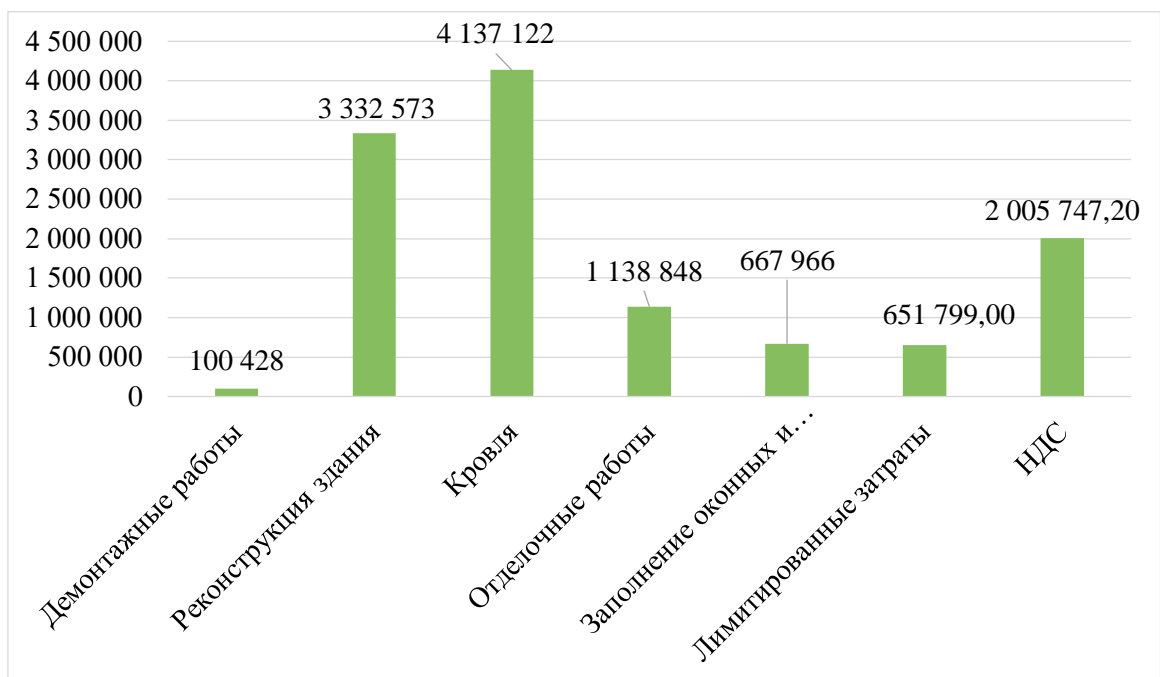


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится непосредственно на кровлю – 34,38 % (4 137 122,0 руб.), а наименьший на демонтажные работы – 0,83 % (100 428,0 руб.).

Приведен анализ структуры сметной стоимости работ по надстройке этажа по составным элементам в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	852 046,61	8 145 565,59	67,69
в том числе			
материалы	744 438,46	7 116 831,68	59,14
машины и механизмы	33 660,50	321 794,38	2,67
основная заработная плата	73 947,65	706 939,53	5,87
Накладные расходы	83 601,08	799 226,32	6,64
Сметная прибыль	45 203,45	432 144,98	3,59
Лимитированные затраты	68 179,74	651 799,00	5,42
НДС	209 806,18	2 005 747,20	16,67

Всего	519 206,34	12 034 483,10	100,00
-------	------------	---------------	--------

На рисунке 6.3 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа по составным элементам

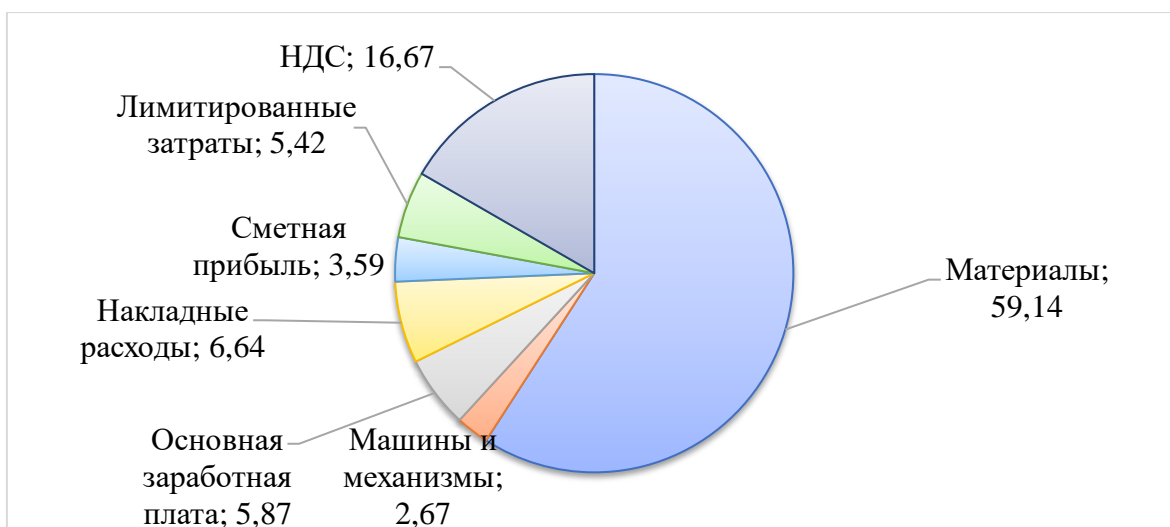


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на работы по надстройке второго этажа по составным элементам, %

На рисунке 6.4 отображена структура локального сметного расчета на работы по надстройке этажа по составным элементам в виде гистограммы.

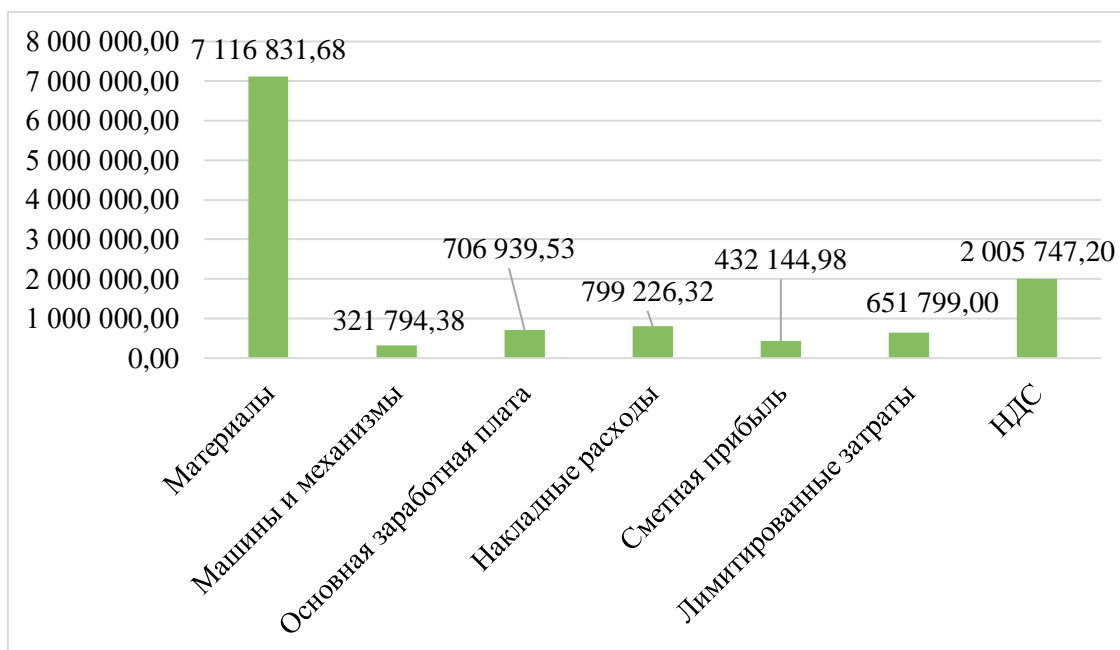


Рисунок 4.4 – Структура локального сметного расчета по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета по надстройке этажа по составным элементам можно сделать вывод, что

наибольший удельный вес 59,14 % (3 934 510,45 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые являются составной частью прямых затрат, наименьший 2,67 % (321 794,38 руб.) – на затраты, связанные с эксплуатацией машин и механизмов.

6.2 Основные технико-экономические показатели проекта

Основой проекта являются технико-экономические показатели, которые обосновывают технологические, технические, планировочные и конструктивные решения проекта.

Технико-экономические показатели являются основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства. Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	277,38
Этажность	эт.	2
Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	3,0
Строительный объем	м ³	3191,83
Рабочая площадь	м ²	357,75
Общая площадь	м ²	521,36
Площадь надстраиваемого этажа	м ²	266,18
Объемный коэффициент		0,69
Планировочный коэффициент		6,12
2. Параметры застройки земельного участка		
Площадь участка	га	0,35
Площадь застройки	га	0,03
Площадь проездов и площадок	га	0,01
Площадь озеленения	га	0,012
Площадь неиспользуемой территории	га	0,298
Коэффициент застройки		0,09
3. Стоимостные показатели		
Сметная стоимость надстройки этажа	руб.	12 034 483,10
Сметная стоимость 1 м ² общей площади надстраиваемого этажа	руб.	45211,82
4. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ	чел.-ч	8569,61
Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб./чел.-ч	1404,32
5. Прочие показатели проекта		
Продолжительность реконструкции	мес.	3

Планировочный коэффициент определяется по формуле:

$$K_{\text{пл}} = \frac{S_{\text{пол}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.2)$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь;
 $S_{\text{общ}}$ – общая площадь;

$$K_{\text{пл}} = \frac{357,75}{521,36} = 0,46$$

Объемный коэффициент определяется по формуле:

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{пол}}}, \quad (6.3)$$

где $S_{\text{общ}}$ – общая площадь;
 $V_{\text{общ}}$ – объем здания;

$$K_{\text{об}} = \frac{3191,83}{521,36} = 6,12$$

Коэффициент застройки определяется по формуле:

$$K_3 = \frac{S_3}{S_{\text{пол}}}, \quad (6.4)$$

где S_3 – площадь застройки;
 $S_{\text{уч}}$ – площадь участка;

$$K_3 = \frac{0,03}{0,35} = 0,09.$$

Сметная стоимость 1 м² общей площади рассчитана по формуле:

$$C_{1\text{м}^2(\text{пол})} = \frac{C}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.5)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 $S_{\text{общ}}$ – площадь этажа.

$$C_{1\text{м}^2(\text{пол})} = \frac{12\,034\,483,10}{266,18} = 45211,82 \text{ руб.}$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле:

$$B = \frac{C_{\text{смп}}}{T_{30\text{см}}}, \quad (6.6)$$

где $C_{\text{смр}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.;

$TZO_{\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, руб.

$$B = \frac{12\,034\,483,10}{8569,61} = 1404,32 \text{ руб/чел.-ч.}$$

Совокупные результаты анализа технико-экономических показателей, показывают, что создание надстройка этажа для создания коммерческого образовательного учреждения в г. Томске является экономически целесообразным.

Заключение

В бакалаврской работе разработан проект на реконструкцию здания по ул. Павла Нарановича, 5, в г. Томске. Здание – двухэтажное кирпичное прямоугольной формы. На каждом этаже имеется по два дополнительных эвакуационных выхода. Высота этажа 3,3 м. Помещения (подсобных, учебных, раздаточных, спальни) реконструируемого объекта различаются по площади и рассчитаны в зависимости от назначения и требований нормативной документации, ориентация здания выполнена с учетом сторон света для обеспечения наибольшей продолжительности естественного освещения в кабинетах где проводятся занятия.

Здание образовательного учреждения после проведения работ по реконструкции отвечает всем требованиям промышленной и пожарной безопасности, соответствует экологическим нормам и комфортен для пребывания детей и подростков, что подтверждается расчетами строительных конструкций по несущей способности и теплоизоляционным свойствам на соответствие требованиям СП, СНиП, СанПиН. Объект после реконструкции соответствует всем параметрам и нормам для комфортного, эффективного развития детей и подростков.

Прилегающая территория реконструируемого объекта подлежит работам по благоустройству и озеленению за счет обогащения почвы минеральными удобрениями, посадки многолетних трав, кустарников и деревьев. На территории предусмотрено установка малых архитектурных форм для пребывания во время отдыха между занятиями, проведения развивающих игр в летний и зимний период. Вдоль газонов помимо кустарников предполагается размещение цветников, добавляющих красок при устройстве ландшафта.

Фундаменты существующие – сборные железобетонные ленточные, не требующие дополнительного усиления с учетом возлагающейся дополнительной нагрузки. Кровля – металлочерепица фирмы Mega System, окна из ПВХ с открывающимися створками и стеклопакетами.

Используемые в интерьере отделочные материалы подобраны исходя из функционального назначения комнат с учетом требований норм. Качество применяемых при производстве работ по реконструкции объекта материалов (по условиям экологичности, долговечности, износостойкости, пожарной безопасности) позволяет повысить срок эксплуатации до проведения восстановительных работ (текущего и капитального ремонта).

В разделе технологии и организации работ определены основные требования к складированию и монтажу строительных конструкций, для обеспечения промышленной безопасности определены опасные зоны работы грузоподъемной техники и границы возможного падения груза. С целью оптимизации сроков определена технологическая последовательность производства работ на объекте, исключающая нерациональное использование и простой строительной техники при реконструкции.

Разработан план производства работ. Общая продолжительность строительства объекта составила 3 месяца. При проектировании строительного генерального плана учтено безопасное размещение бытового городка в объеме необходимом для организации работы ИТР, основных рабочих и механизаторов на строительной площадке, определены расстояния между штабелями складированных материалов, площади складов и необходимый для бесперебойного проведения работ запас МТР на строительной площадке. Также была разработана технологическая карта на кирпичную кладку.

Все разработанные части этого раздела соответствуют требованиям нормативных документов и обеспечивают высокий уровень качества работ, что позволило так же рационально использовать площадь отведенную под реконструкцию объекта улучшить технико-экономические показатели, определяющих целесообразность строительства. При проектировании соблюдены требования техники безопасности в строительстве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Состав разделов проектной документации и требования к их содержанию (с изменениями на 1 декабря 2021 года) - Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87.// Российская газета – 2008 г.
2. Методика определения сметной стоимости реконструкции на территории Российской Федерации. – Введ. 04.08.– Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.
3. Письмо Минстроя России №14208-ИФ/09 от 05.04.2022 «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2022 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 40 стр.
4. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной реконструкции – Введ. 21.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 812/пр – 34 стр.
5. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости реконструкции – Введ. 11.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 774/пр – 23 стр.
6. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства – Введ. 19.06.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 332/пр – 20 стр.
7. Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
8. Правила по охране труда в строительстве, утверждённые приказом Минтруда России от 01.06.2015 г. № 336н
9. Приказ № 642н от 17.09.2014 Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».
10. ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок», 01.07.2015
11. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Москва: Стандартинформ, 2019. – 45 с
12. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (Переиздание с Поправкой) – Введ. 01.01.2013. – Москва : Стандартинформ, 2019 г. – 15 с.
13. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76 (с Изменениями N 1, 2). – Введ 01.12.2017 г. – Москва : Стандартинформ, 2017 г. – 51 с.
14. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2, 3) – Введ. 04.06.2017. – Москва : Минрегион РФ, 2017. – 96 с.

15. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 28.08.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017 г – 118 с.
16. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменениями N 1, 2) – Введ 20.05.2011 г. – Москва : Минрегион России, 2011 год – 68 с.
17. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.
18. СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 23.07.2010. – М.: ОАО ФГУ ЦОТС, 2010.
19. СП 50-101-2004 «Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений»
20. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 100 с.
21. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1-4) – Введ. 01.01.2013. – Москва: Минстрой России, 2014 г. – 44 с.
22. СП 131.13330.2020 Строительная климатология СНиП 23-01-99*. – Введ. 25.06.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021 г. – 120 с.
23. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
24. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.
25. СТУ 7.5-07-2021 «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» – Введ. 20.12.2021. – Красноярск : ИПК СФУ, 2021. – 61 с.
26. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.
27. Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружения. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проёмов

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол.-во на этаж			Масса ед. кг	Примечание
			1	2	Всего		
Дверные блоки							
Д-1	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок ДМП (200x2100h)	4	2	6		Предел огнестойкости I60.
Д-2	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДМ 1 Г 21x11 Мд2	10	8	18		Поворотная ручка
Д-3	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДМ 1 Г 21x9 Мд2	1	6	7		Поворотная ручка
Д-4	ГОСТ 475-2016	Дверной блок ДМ 1 Г 21x6 Мд2	3	3	6		Поворотная ручка
Д-1	ГОСТ 23747-2015	Дверной блок ДМП (1140x2100h)	1	-	1		Предел огнестойкости I60.
Оконные блоки							
ОК-1	ГОСТ 30674-99	Оконный блок ОП В2 1600-1100 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4)	7	7	14		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	Оконный блок ОП В2 1600-1400 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4)	4	4	8		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	Оконный блок ОП В2 800-1100 (4М1-12Аг-4М1-12Аг-К4)	-	1	1		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Марка, поз	Обозначение	Наименование	Кол.-во на этаж			Масса ед. кг	Примечание
			1	2	Всего		
ПР-1	ГОСТ 948- 2016	ЗПБ 13-37	20	0	40	85	
ПР-2	ГОСТ 948- 2016	ЗПБ 16-37	4	3	7	102	
ПР-3	ГОСТ 948- 2016	ЗПБ 18-37	5	4	9	119	
ПР-4	ГОСТ 948- 2016	2ПБ 13-1	6	8	14	20	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Приложение № 3
Утверждено приказом №
421 от 4 августа 2020 г.
Министр РФ

Наименование редакции сметных нормативов

Наименование программного
продукта

"ГРАНД-Смета 2022.1"

г.Томск

(наименование стройки)

Коммерческое образовательное учреждение

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

Общестроительные работы по надстройке второго этажа

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Основание выпускная квалификационная работа
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен I квартал 22

Сметная стоимость 12034,48 (1258,84) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ 9376,94 (980,85) тыс.руб.

монтажных работ 0,00 (0) тыс.руб.

оборудования 0,00 (0) тыс.руб.

прочих затрат 0,00 (0) тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих (73,95) тыс.руб.

Нормативные затраты труда рабочих 8569,61 чел.час.

Нормативные затраты труда машинистов 396,69 чел.час.

Расчетный измеритель конструктивного
решения _____

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество	Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8)	Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
-------	-------------	-----------------------------	-------------------	------------	---	---------	--

1	2	3	4			для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.		11	12
				на единицу	всего с учетом коэффициентов	на единицу	всего		
1	2	3	4	5	7	8	10	11	12
Раздел 1. Демонтажные работы									
1	ФЕРр58-3-1	Разборка мелких покрытий и обделок из листовой стали: поясков, сандриков, желобов, отливов, свесов и т.п.	100 м		0,838				
	1	ОТ				70,98	59,48		
	2	ЭМ				0,20	0,17		
	999-9900	Строительный мусор	т	0,12	0				
		ЗТ	чел.-ч	9,1	7,6258				
		Итого по расценке				71,18	59,65		
		ФОТ					59,48		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.92	НР Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	90	90		53,53		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.92	СП Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	46	46		27,36		
		Всего по позиции					140,54		
2	ФЕР12-01-011-01	Устройство колпаков над шахтами в два канала (демонтаж)	шт		1				
	МДС36 п.3.3.1.	Демонтаж (разборка) металлических конструкций ОЗП=0,7; ЭМ=0,7 к расх.; ЗПМ=0,7; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7							
	1	ОТ				16,46	11,52		
	2	ЭМ				0,66	0,46		
	3	в т.ч. ОТм				0,12	0,08		
	4	М				314,80	0,00		
		ЗТ	чел.-ч	1,93	1,351				
		ЗТм	чел.-ч	0,01	0,007				
		Итого по расценке				331,92	11,98		
		ФОТ					11,60		
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109		12,64		

	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57	6,61
		Всего по позиции				31,23
3	ФЕР12-01-012-01	Ограждение кровель перилами (демонтаж)	100 м		0,658	
	МДС36 п.3.3.1.	Демонтаж (разборка) металлических конструкций ОЗП=0,7; ЭМ=0,7 к расх.; ЗПМ=0,7; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7				
	1	ОТ			52,27	24,08
	2	ЭМ			48,51	22,34
	3	в т.ч. ОТм			5,29	2,44
	4	М			19,41	0,00
	07.2.07.13	Конструкции стальные перил	т	0,3	0	
		ЗТ	чел.-ч	5,9	2,71754	
		ЗТм	чел.-ч	0,41	0,188846	
		Итого по расценке			120,19	46,42
		ФОТ				26,52
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109	28,91
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57	15,12
		Всего по позиции				90,45
4	ФЕР12-01-010-01	Устройство мелких покрытий (брандауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали (демонтаж)	100 м2		0,364	
	МДС36 п.3.3.1.	Демонтаж (разборка) металлических конструкций ОЗП=0,7; ЭМ=0,7 к расх.; ЗПМ=0,7; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7				
	1	ОТ			829,12	211,26
	2	ЭМ			21,88	5,58
	3	в т.ч. ОТм			3,51	0,89
	4	М			6 516,18	0,00
		ЗТ	чел.-ч	97,2	24,76656	
		ЗТм	чел.-ч	0,27	0,068796	
		Итого по расценке			7 367,18	216,84
		ФОТ				212,15
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109	231,24
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57	120,93
		Всего по позиции				569,01

5	ФЕР46-04-008-02	Разборка покрытий кровель: из листовой стали	100 м2		5,085			
		1	ОТ			66,92	340,29	
		2	ЭМ			12,52	63,66	
			ЗТ	чел.-ч	8,58	43,6293		
			Итого по расценке			79,44	403,95	
			ФОТ				340,29	
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.40.2	НР Работы по реконструкции зданий и сооружений: разборка отдельных конструктивных элементов здания (сооружения), а также зданий (сооружений) в целом	%	91	91		309,66
6	ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой (демонтаж)	100 м2		2,6068			
		МДС36 п.3.3.1.	Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8					
		1	ОТ			60,66	126,50	
		2	ЭМ			30,24	63,06	
		3	в т.ч. ОТм			2,69	5,61	
		4	М			851,50	0,00	
			ЗТ	чел.-ч	6,94	14,4729536		
	ЗТм	чел.-ч	0,21	0,4379424				
	Итого по расценке			942,40	189,56			
	ФОТ				132,11			
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109		144,00		
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57		75,30		
	Всего по позиции					408,86		
7	ФЕРр65-29-1	Разборка вентиляционных шахт	м2		18,6			
		1	ОТ			1,56	29,02	

	999-9900	Строительный мусор	<i>m</i>	0,056	1,0416		
		ЗТ	чел.-ч	0,2	3,72		
		Итого по расценке				1,56	29,02
		ФОТ					29,02
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.99.1	НР Внутренние санитарно-технические работы: демонтаж и разборка (ремонтно-строительные)	%	87	87		25,25
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.99.1	СП Внутренние санитарно-технические работы: демонтаж и разборка (ремонтно-строительные)	%	44	44		12,77
		Всего по позиции					67,04
8	ФЕРр58-17-1	Разборка теплоизоляции на кровле из: двух слоёв стеклоткани	100 м2		2,668		
	1	ОТ				71,84	191,67
	2	ЭМ				0,19	0,51
	999-9900	Строительный мусор	<i>m</i>	0,1	0,2668		
		ЗТ	чел.-ч	9,21	24,57228		
		Итого по расценке				72,03	192,18
		ФОТ					191,67
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.92	НР Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	90	90		172,50
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.92	СП Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	46	46		88,17
		Всего по позиции					452,85
9	ФЕРр58-2-1	Разборка слуховых окон: прямоугольных двускатных	100 шт		0,02		
	1	ОТ				2 709,92	54,20
	2	ЭМ				10,37	0,21
	999-9900	Строительный мусор	<i>m</i>	5,6	0,112		
		ЗТ	чел.-ч	341,3	6,826		
		Итого по расценке				2 720,29	54,41
		ФОТ					54,20
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.92	НР Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	90	90		48,78
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.92	СП Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	46	46		24,93
		Всего по позиции					128,12

10	ФЕР10-01-039-05 МДС36 п.3.3.1. 1 2 3 4 01.7.04.07 08.1.02.06 Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10 Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	Установка люков в перекрытиях, площадь проема до 2 м2 (демонтаж)	100 м2	0,0072		
		Демонтаж (разборка) металлических конструкций	ОЗП=0,7; ЭМ=0,7 к расх.; ЗПМ=0,7; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,7; ТЗМ=0,7			
		ОТ		1 029,33	5,19	
		ЭМ		1 078,67	5,44	
		в т.ч. ОТм		165,68	0,84	
		М		1 668,50	0,00	
		Скобяные изделия	компл	0	0	
		Лазы и люки	м2	100	0	
		ЗТ	чел.-ч	121,67	0,6132168	
		ЗТм	чел.-ч	12,51	0,0630504	
Итого по расценке			3 776,50	10,63		
ФОТ				6,03		
НР Деревянные конструкции		%	108	108		
СП Деревянные конструкции		%	55	55		
Всего по позиции				20,46		
11	ФЕРр58-1-3 999-9900 Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.92 Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.92	Разборка деревянных элементов конструкций крыш: стропил со стойками и подкосами из брусьев и бревен	100 м2	2,6068		
		ОТ		219,08	571,10	
		ЭМ		36,29	94,60	
		в т.ч. ОТм		5,67	14,78	
		Строительный мусор	т	1,25	3,2585	
		ЗТ	чел.-ч	27,08	70,592144	
		ЗТм	чел.-ч	0,42	1,094856	
		Итого по расценке			255,37	665,70
		ФОТ				585,88
		НР Крыши, кровли (ремонтно-строительные)		%	90	90
СП Крыши, кровли (ремонтно-строительные)		%	46	46		
Всего по позиции				1 462,49		
12	ФЕРр58-1-1	Разборка деревянных элементов конструкций крыш: обрешетки из брусков с прозорами	100 м2	2,6068		

		1	ОТ					120,37	313,78
		2	ЭМ					39,74	103,59
		3	в т.ч. ОТм					6,21	16,19
	999-9900		<i>Строительный мусор</i>	<i>т</i>	<i>1,4</i>	<i>3,64952</i>			
			ЗТ	чел.-ч	15,16	39,519088			
			ЗТм	чел.-ч	0,46	1,199128			
			Итого по расценке					160,11	417,37
			ФОТ						329,97
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.92		НР Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	90	90			296,97
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.92		СП Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	46	46			151,79
			Всего по позиции						866,13
13	ФЕР10-02-001-01		Укладка щитов над подземными каналами (демонтаж)	100 м2		2,6068			
	МДС36 п.3.3.1.		Демонтаж (разборка) сборных деревянных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8						
		1	ОТ					177,55	370,27
		2	ЭМ					271,41	566,01
		3	в т.ч. ОТм					39,19	81,73
	11.2.13.05		<i>Щиты нефрезерованные</i>	<i>м2</i>	<i>100</i>	<i>0</i>			
			ЗТ	чел.-ч	23,3	48,590752			
			ЗТм	чел.-ч	3,17	6,6108448			
			Итого по расценке					448,96	936,28
			ФОТ						452,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10		НР Деревянные конструкции	%	108	108			488,16
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10		СП Деревянные конструкции	%	55	55			248,60
			Всего по позиции						1 673,04
14	ФЕРр65-30-5		Разборка воздуховодов из листовой стали толщиной: до 0,9 мм диаметром/периметром до 885 мм /2780 мм	100 м2		0,12			
		1	ОТ					162,07	19,45

	2	ЭМ			23,45	2,81
	3	в т.ч. ОТм			10,13	1,22
		ЗТ	чел.-ч	19	2,28	
		ЗТм	чел.-ч	0,75	0,09	
		Итого по расценке			185,52	22,26
		ФОТ				20,67
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.99.1	НР Внутренние санитарно-технические работы: демонтаж и разборка (ремонтно-строительные)	%	87	87	17,98
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.99.1	СП Внутренние санитарно-технические работы: демонтаж и разборка (ремонтно-строительные)	%	44	44	9,09
		Всего по позиции				49,33
15	ФЕР08-02-003-03	Кладка из кирпича: столбов прямоугольных неармированных при высоте этажа до 4 м (демонтаж)	м3		10	
	МДС36 п.3.3.1.	Демонтаж (разборка) сборных бетонных и железобетонных конструкций ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8; ТЗМ=0,8				
	1	ОТ			62,60	500,80
	2	ЭМ			36,29	290,32
	3	в т.ч. ОТм			5,67	45,36
	4	М			0,24	0,00
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	0,22	0	
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт	0,404	0	
		ЗТ	чел.-ч	6,66	53,28	
		ЗТм	чел.-ч	0,42	3,36	
		Итого по расценке			99,13	791,12
		ФОТ				546,16
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110	110	600,78
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69	69	376,85
		Всего по позиции				1 768,75
16	ФЕРр53-26-1	Разборка кладки стен: облегченной конструкции из кирпича (демонтаж)	10 м3		0,58428	
	1	ОТ			937,02	547,48
	2	ЭМ			842,45	492,23

	3 999-9900	в т.ч. ОТм <i>Строительный мусор</i>	<i>m</i>	20,62	12,0478536	69,03	40,33	
		ЗТ	чел.-ч	109,85	64,183158			
		ЗТм	чел.-ч	5,5	3,21354			
		Итого по расценке				1 779,47	1 039,71	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.87	ФОТ					587,81	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.87	НР Стены (ремонтно-строительные)	%	92	92		540,79	
		СП Стены (ремонтно-строительные)	%	52	52		305,66	
		Всего по позиции					1 886,16	
Итого по разделу 1 Демонтажные работы							10 505,02	100 428
Раздел 2. Реконструкция здания								
17	ФЕР08-02-015-07	Кладка наружных и внутренних кирпичных стен с теплоизоляционными плитами: общей толщиной 510 мм при высоте этажа до 4 м	м3		112,37			
	1	ОТ				52,79	5 932,01	
	2	ЭМ				36,12	4 058,80	
	3	в т.ч. ОТм				5,71	641,63	
	4	М				7,28	818,05	
	04.3.01.09	Раствор готовый отделочный тяжелый	м3	0,01	1,1237			
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	0,25	28,0925			
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт	0,4	44,948			
	12.2.05.05	Плиты теплоизоляционные	м2	2,02	226,9874			
		ЗТ	чел.-ч	6,04	678,7148			
		ЗТм	чел.-ч	0,43	48,3191			
		Итого по расценке				96,19	10 808,86	
		ФОТ					6 573,64	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110	110		7 231,00	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69	69		4 535,81	
		Всего по позиции					22 575,67	

18	ФССЦ-04.3.01.12-0001	Раствор кладочный, цементно-известковый, М10 (Конструкции из кирпича и блоков)	м3	1,1237	486,00	546,12
19	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100 (Конструкции из кирпича и блоков)	м3	28,0925	519,80	14 602,48
20	ФССЦ-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150 (Конструкции из кирпича и блоков)	1000 шт	44,948	1 752,86	78 787,55
21	ФССЦ-12.2.05.11-0023	Плиты или маты теплоизоляционные (Теплоизоляционные работы)	м3	44,3	542,40	24 028,32
22	ФЕР08-02-003-07	Кладка из кирпича: беседок, портиков и других декоративных конструкций армированных высотой до 4 м	м3	11,57		
	1	ОТ			114,89	1 329,28
	2	ЭМ			39,58	457,94
	3	в т.ч. ОТм			6,25	72,31
	4	М			35,51	410,85
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	0,24	2,7768	
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт	0,421	4,87097	
		ЗТ	чел.-ч	11,1	128,427	
		ЗТм	чел.-ч	0,47	5,4379	
		Итого по расценке			189,98	2 198,07
		ФОТ				1 401,59
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110	110	1 541,75
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69	69	967,10
		Всего по позиции				4 706,92
23	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100 (Конструкции из кирпича и блоков)	м3	2,7768	519,80	1 443,38
24	ФССЦ-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150 (Конструкции из кирпича и блоков)	1000 шт	4,87097	1 752,86	8 538,13

25	ФЕРр53-16-1	Ремонт кирпичной кладки стен отдельными местами	м3	0,8748		
		1 ОТ			283,83	248,29
		2 ЭМ			30,27	26,48
		3 в т.ч. ОТм			5,81	5,08
		4 М			131,62	115,14
	06.1.01.05	Кирпич	1000 шт	0,402	0,3516696	
	999-9900	Строительный мусор	т	0,23	0,201204	
		ЗТ	чел.-ч	35,39	30,959172	
		ЗТм	чел.-ч	0,43	0,376164	
		Итого по расценке			445,72	389,91
		ФОТ				253,37
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.87	НР Стены (ремонтно-строительные)	%	92	92	233,10
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.87	СП Стены (ремонтно-строительные)	%	52	52	131,75
		Всего по позиции				754,76
26	ФССЦ-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150	1000 шт	0,35167 1 752,86 616,43		
		(Конструкции из кирпича и блоков)				
27	ФЕР08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м	м3	49,16		
		1 ОТ			36,40	1 789,42
		2 ЭМ			34,56	1 698,97
		3 в т.ч. ОТм			5,40	265,46
		4 М			1,60	78,66
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	0,234	11,50344	
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт	0,38	18,6808	
		ЗТ	чел.-ч	4,38	215,3208	
		ЗТм	чел.-ч	0,4	19,664	
		Итого по расценке			72,56	3 567,05
		ФОТ				2 054,88
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110	110	2 260,37

	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69	69	1 417,87
		Всего по позиции				7 245,29
28	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100 (Конструкции из кирпича и блоков)	м3		11,50344	519,80 5 979,49
29	ФССЦ-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150 (Конструкции из кирпича и блоков)	1000 шт		18,6808	1 752,86 32 744,83
30	ФЕР08-02-009-03	Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных: неармированных при высоте этажа до 4 м	100 м2		1,6548	
		1 ОТ				855,93 1 416,39
		2 ЭМ				285,12 471,82
		3 в т.ч. ОТм				44,55 73,72
		4 М				47,34 78,34
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	1,4	2,31672	
	06.1.01.02	Камни керамические или силикатные кладочные	1000 шт	2,6	4,30248	
		ЗТ	чел.-ч	103	170,4444	
		ЗТм	чел.-ч	3,3	5,46084	
		Итого по расценке				1 188,39 1 966,55
		ФОТ				1 490,11
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110	110	1 639,12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69	69	1 028,18
		Всего по позиции				4 633,85
31	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100 (Конструкции из кирпича и блоков)	м3		2,31672	519,80 1 204,23
32	ФССЦ-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150 (Конструкции из кирпича и блоков)	1000 шт		4,30248	1 752,86 7 541,65

33	ФЕР08-02-009-03	Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных: неармированных при высоте этажа до 4 м	100 м2		0,3477		
	1	ОТ				855,93	297,61
	2	ЭМ				285,12	99,14
	3	в т.ч. ОТм				44,55	15,49
	4	М				47,34	16,46
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	1,4	0,48678		
	06.1.01.02	Камни керамические или силикатные кладочные	1000 шт	2,6	0,90402		
		ЗТ	чел.-ч	103	35,8131		
		ЗТм	чел.-ч	3,3	1,14741		
		Итого по расценке				1 188,39	413,21
		ФОТ					313,10
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110	110		344,41
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69	69		216,04
		Всего по позиции					973,66
34	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100 (Конструкции из кирпича и блоков)	м3		0,48678	519,80	253,03
35	ФССЦ-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150 (Конструкции из кирпича и блоков)	1000 шт		0,90402	1 752,86	1 584,62
36	ФЕР07-05-007-10	Укладка перемычек массой до 0,3 т	100 шт		1,4		
	1	ОТ				129,35	181,09
	2	ЭМ				784,51	1 098,31
	3	в т.ч. ОТм				122,58	171,61
	4	М				129,95	181,93
	05.1.03.16	Конструкции сборные железобетонные	шт	100	140		
		ЗТ	чел.-ч	14,8	20,72		
		ЗТм	чел.-ч	9,08	12,712		
		Итого по расценке				1 043,81	1 461,33
		ФОТ					352,70

	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.7.1	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	116	116	409,13
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.7.1	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	80	80	282,16
Всего по позиции						2 152,62
37	ФССЦ-05.1.03.16-0044	Перемычки КЖД 1 ПР 12-37, бетон В15, объем 0,019 м3, расход арматуры 2,13 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт	140	37,35	5 229,00
Перекрытия						
38	ФЕР07-05-011-06	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью свыше 5 до 10 м2 Объем=24 / 100	100 шт	0,24		
	1	ОТ			2 529,66	607,12
	2	ЭМ			2 036,17	488,68
	3	в т.ч. ОТм			290,96	69,83
	4	М			5 090,43	1 221,70
	05.1.06.04	Плиты перекрытий многопустотные	шт	100	24	
		ЗТ	чел.-ч	266	63,84	
		ЗТм	чел.-ч	21,84	5,2416	
Итого по расценке						9 656,26
ФОТ						676,95
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.7.1	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	116	116	785,26
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.7.1	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	80	80	541,56
Всего по позиции						3 644,32

39	ФССЦ-05.1.06.04-0079	Плиты перекрытий многопустотные преднапряженные безопалубочного формования ПБ48-12-10, бетон В22,5, объем 1,26 м3, расход арматуры 12,5 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт	24	921,75	22 122,00
40	ФЕР07-05-011-05	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью до 5 м2 Объем=16 / 100	100 шт	0,16		
		1 ОТ			1 616,46	258,63
		2 ЭМ			1 481,81	237,09
		3 в т.ч. ОТм			216,37	34,62
		4 М			3 312,81	530,05
	05.1.06.04	Плиты перекрытий многопустотные	шт	100	16	
		ЗТ	чел.-ч	174	27,84	
		ЗТм	чел.-ч	16,13	2,5808	
		Итого по расценке			6 411,08	1 025,77
		ФОТ				293,25
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.7.1	НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	116	116	340,17
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.7.1	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	80	80	234,60
		Всего по позиции				1 600,54
41	ФССЦ-05.1.06.04-0031	Плиты перекрытий многопустотные преднапряженные безопалубочного формования ПБ24-12-16, бетон В22,5, объем 0,626 м3, расход арматуры 4,04 кг (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	шт	16	459,04	7 344,64
42	ФЕР06-08-001-09	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: до 5 м2 приведенной толщиной до 200 мм	100 м3	0,023		
		1 ОТ			7 093,44	163,15

	2	ЭМ				4 294,30	98,77
	3	в т.ч. ОТм				557,30	12,82
	4	М				8 134,90	187,10
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5	2,3345		
	08.4.03.03	Арматура	т	5,94	0,13662		
		ЗТ	чел.-ч	821	18,883		
		ЗТм	чел.-ч	41,51	0,95473		
		Итого по расценке				19 522,64	449,02
		ФОТ					175,97
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6		НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102	102		179,49
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6		СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58	58		102,06
		Всего по позиции					730,57
43	ФССЦ-08.4.03.02-0004	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 12 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т		0,13662	6 508,75	889,23
44	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3		2,3345	592,76	1 383,80
Лестницы							
45	ФЕР07-05-011-06	Установка панелей перекрытий с опиранием: на 2 стороны площадью свыше 5 до 10 м2	100 шт		0,03		
	1	ОТ				2 529,66	75,89
	2	ЭМ				2 036,17	61,09
	3	в т.ч. ОТм				290,96	8,73
	4	М				5 090,43	152,71
	05.1.06.04	Плиты перекрытий многоспустные	шт	100	3		
		ЗТ	чел.-ч	266	7,98		
		ЗТм	чел.-ч	21,84	0,6552		
		Итого по расценке				9 656,26	289,69
		ФОТ					84,62
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.7.1		НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	116	116		98,16

	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.7.1	СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	80	80	67,70	
		Всего по позиции				455,55	
46	ФССЦ-05.1.06.04-0079	Плиты перекрытий многопустотные преднапряженные безопалубочного формирования ПБ48-12-10, бетон В22,5, объем 1,26 м3, расход арматуры 12,5 кг	шт		3	921,75	2 765,25
		(Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)					
47	ФЕР09-03-029-01	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением	т		5		
	1	ОТ				271,66	1 358,30
	2	ЭМ				671,33	3 356,65
	3	в т.ч. ОТм				78,48	392,40
	4	М				88,49	442,45
	01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	0	0		
	07.2.05.01	Лестницы маршевые, ширина 6 мм	т	1	5		
		ЗТ	чел.-ч	28,9	144,5		
		ЗТм	чел.-ч	5,83	29,15		
		Итого по расценке				1 031,48	5 157,40
		ФОТ					1 750,70
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93	93		1 628,15
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62	62		1 085,43
		Всего по позиции					7 870,98
48	ФССЦ-07.2.05.01-0032	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы	т		5	7 571,00	37 855,00
		(Строительные металлические конструкции)					
49	ФССЦ-01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг		0,55	9,04	4,97
		(Строительные металлические конструкции)					
50	ФЕР09-03-014-01	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м	т		0,22		
	1	ОТ				345,67	76,05

	2	ЭМ				473,47	104,16
	3	в т.ч. ОТм				53,96	11,87
	4	М				232,33	51,11
07.2.07.12		Конструкции стальные	т	1	0,22		
		ЗТ	чел.-ч	39,55	8,701		
		ЗТм	чел.-ч	4,01	0,8822		
		Итого по расценке				1 051,47	231,32
		ФОТ					87,92
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9		НР Строительные металлические конструкции	%	93	93		81,77
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9		СП Строительные металлические конструкции	%	62	62		54,51
		Всего по позиции					367,60
51	ФССП-07.2.07.12-0012	Элементы конструктивные зданий и сооружений с преобладанием гнутосварных профилей и круглых труб, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т	т		0,22	10 508,00	2 311,76
		(Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии)					
52	ФЕР07-05-015-01	Установка ступеней отдельных: гладких по готовому основанию	100 м ступеней		0,13		
	1	ОТ				979,56	127,34
	2	ЭМ				125,91	16,37
	3	в т.ч. ОТм				18,18	2,36
	4	М				121,48	15,79
05.1.07.28		Ступени железобетонные	м	100	13		
		ЗТ	чел.-ч	108	14,04		
		ЗТм	чел.-ч	1,47	0,1911		
		Итого по расценке				1 226,95	159,50
		ФОТ					129,70
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.7.1		НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	116	116		150,45
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.7.1		СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий	%	80	80		103,76

		Всего по позиции				413,71
53	ФССЦ-05.1.07.28-0082	Ступени железобетонные лестничные с лицевой бетонной поверхностью, не требующей дополнительной отделки, длиной до 3 м (Бетонные и железобетонные сборные конструкции жилых, общественных и административно-бытовых зданий промышленных предприятий)	м	13	139,33	1 811,29
54	ФЕР06-08-001-09	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: до 5 м2 приведенной толщиной до 200 мм	100 м3	0,13		
	1	ОТ			7 093,44	922,15
	2	ЭМ			4 294,30	558,26
	3	в т.ч. ОТм			557,30	72,45
	4	М			8 134,90	1 057,54
	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5	13,195	
	08.4.03.03	Арматура	т	5,94	0,7722	
		ЗТ	чел.-ч	821	106,73	
		ЗТм	чел.-ч	41,51	5,3963	
		Итого по расценке			19 522,64	2 537,95
		ФОТ				994,60
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102	102	1 014,49
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58	58	576,87
		Всего по позиции				4 129,31
55	ФССЦ-08.4.03.02-0004	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 12 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т	0,7722	6 508,75	5 026,06
56	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3	13,195	592,76	7 821,47
57	ФЕР13-06-002-01	Очистка кварцевым песком: сплошных наружных поверхностей	м2	133,32		
	1	ОТ			2,22	295,97
	2	ЭМ			34,04	4 538,21
	3	в т.ч. ОТм			4,31	574,61
	02.3.01.07	Песок кварцевый	кг	32	4266,24	

		ЗТ	чел.-ч	0,26	34,6632		
		ЗТм	чел.-ч	0,41	54,6612		
		Итого по расценке				36,26	4 834,18
		ФОТ					870,58
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94	94		818,35
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51	51		444,00
		Всего по позиции					6 096,53
58	ФССП-02.3.01.07-0002	Песок кварцевый	т		4,26624	257,00	1 096,42
		(Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии) Объем=4266,24/1000					
59	ФЕР13-06-004-01	Обеспыливание поверхности	м2		133,32		
		1 ОТ				0,60	79,99
		2 ЭМ				0,33	44,00
		ЗТ	чел.-ч	0,07	9,3324		
		Итого по расценке				0,93	123,99
		ФОТ					79,99
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94	94		75,19
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51	51		40,79
		Всего по позиции					239,97
60	ФЕР13-07-001-02	Обезжиривание поверхностей аппаратов и трубопроводов диаметром до 500 мм: уайт-спиритом	100 м2		1,33		
		1 ОТ				79,36	105,55
		2 ЭМ				2,23	2,97
		3 в т.ч. ОТм				0,33	0,44
		4 М				222,54	295,98
		ЗТ	чел.-ч	9,08	12,0764		
		ЗТм	чел.-ч	0,03	0,0399		
		Итого по расценке				304,13	404,50
		ФОТ					105,99
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94	94		99,63

	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51	51	54,05
		Всего по позиции				558,18
61	ФЕР13-03-002-01	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ХС-068	100 м2		1,33	
	1	ОТ				42,88 57,03
	2	ЭМ				9,87 13,13
	3	в т.ч. ОТм				0,33 0,44
	4	М				394,84 525,14
		ЗТ	чел.-ч	3,92	5,2136	
		ЗТм	чел.-ч	0,03	0,0399	
		Итого по расценке				447,59 595,30
		ФОТ				57,47
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94	94	54,02
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51	51	29,31
		Всего по позиции				678,63
62	ФЕР13-03-004-05	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ХВ-785	100 м2		1,33	
	1	ОТ				22,40 29,79
	2	ЭМ				6,66 8,86
	3	в т.ч. ОТм				0,33 0,44
	4	М				615,40 818,48
		ЗТ	чел.-ч	2,47	3,2851	
		ЗТм	чел.-ч	0,03	0,0399	
		Итого по расценке				644,46 857,13
		ФОТ				30,23
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.13	НР Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	94	94	28,42
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.13	СП Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии	%	51	51	15,42
		Всего по позиции				900,97
Устройство отмостки						
63	ФЕРр68-12-5	Разборка покрытий и оснований: цементно-бетонных	100 м3		0,05584	
	1	ОТ				400,46 22,36

		2	ЭМ				1 148,79	64,15	
		3	в т.ч. ОТм				144,86	8,09	
			ЗТ	чел.-ч	49,5	2,76408			
			ЗТм	чел.-ч	10,73	0,5991632			
			Итого по расценке					1 549,25	86,51
			ФОТ						30,45
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.102		НР Благоустройство (ремонтно-строительные)	%	102	102		31,06	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.102		СП Благоустройство (ремонтно-строительные)	%	54	54		16,44	
			Всего по позиции					134,01	
64	ФЕР01-02-058-02		Копание ям вручную без креплений для стоек и столбов: без откосов глубиной до 0,7 м, группа грунтов 2		100 м3	0,1396			
		1	ОТ				2 184,00	304,89	
			ЗТ	чел.-ч	280	39,088			
			Итого по расценке					2 184,00	304,89
			ФОТ						304,89
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.2		НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89	89		271,35	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.2		СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40	40		121,96	
			Всего по позиции					698,20	
65	ФЕР06-01-001-01		Устройство бетонной подготовки		100 м3	0,05584			
		1	ОТ				1 053,00	58,80	
		2	ЭМ				1 566,06	87,45	
		3	в т.ч. ОТм				244,39	13,65	
		4	М				909,27	50,77	
	04.1.02.05		Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	102	5,69568			
			ЗТ	чел.-ч	135	7,5384			
			ЗТм	чел.-ч	18,12	1,0118208			
			Итого по расценке					3 528,33	197,02
			ФОТ						72,45
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6		НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102	102		73,90	

	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58	58		42,02	
		Всего по позиции					312,94	
66	ФССП-04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5 (М100) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3		5,69568	560,00	3 189,58	
Итого по разделу 2 Реконструкция здания							348 595,51	3 332 573
Раздел 3. Кровля								
67	ФЕР12-01-011-01	Устройство колпаков над шахтами в два канала	шт		3			
		1 ОТ				16,46	49,38	
		2 ЭМ				0,66	1,98	
		3 в т.ч. ОТм				0,12	0,36	
		4 М				314,80	944,40	
		ЗТ	чел.-ч	1,93	5,79			
		ЗТм	чел.-ч	0,01	0,03			
		Итого по расценке				331,92	995,76	
		ФОТ					49,74	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109		54,22	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57		28,35	
		Всего по позиции					1 078,33	
68	ФЕРр58-20-1	Смена обделок из листовой стали (поясков, сандриков, отливов, карнизов) шириной: до 0,4 м	100 м		0,05			
		1 ОТ				353,23	17,66	
		2 ЭМ				5,13	0,26	
		3 в т.ч. ОТм				1,54	0,08	
		4 М				96,05	4,80	
	08.3.05.05	Сталь листовая оцинкованная	т	0,184	0,0092			
	999-9900	Строительный мусор	т	0,224	0,0112			
		ЗТ	чел.-ч	41,41	2,0705			
		ЗТм	чел.-ч	0,12	0,006			
		Итого по расценке				454,41	22,72	
		ФОТ					17,74	

	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.92	НР Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	90	90	15,97
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.92	СП Крыши, кровли (ремонтно-строительные)	%	46	46	8,16
		Всего по позиции				46,85
69	ФССЦ-08.3.05.04-0023	Сталь листовая нержавеющая, толщина до 4 мм (Крыши, кровли (ремонтно-строительные))	т		0,0092	26 212,97 241,16
70	ФЕР08-02-009-03	Кладка перегородок толщиной 120 мм из камней керамических или силикатных: неармированных при высоте этажа до 4 м	100 м2		0,2142	
	1	ОТ				855,93 183,34
	2	ЭМ				285,12 61,07
	3	в т.ч. ОТм				44,55 9,54
	4	М				47,34 10,14
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	1,4	0,29988	
	06.1.01.02	Камни керамические или силикатные кладочные	1000 шт	2,6	0,55692	
		ЗТ	чел.-ч	103	22,0626	
		ЗТм	чел.-ч	3,3	0,70686	
		Итого по расценке				1 188,39 254,55
		ФОТ				192,88
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110	110	212,17
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69	69	133,09
		Всего по позиции				599,81
71	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100 (Конструкции из кирпича и блоков)	м3		0,29988	519,80 155,88
72	ФССЦ-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250x120x65 мм, марка 150 (Конструкции из кирпича и блоков)	1000 шт		0,55692	1 752,86 976,20
73	ФЕР08-02-003-03	Кладка из кирпича: столбов прямоугольных неармированных при высоте этажа до 4 м	м3		0,5168	
	1	ОТ				62,60 32,35

	2	ЭМ				36,29	18,75
	3	в т.ч. ОТм				5,67	2,93
	4	М				0,24	0,12
	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	0,22	0,113696		
	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт	0,404	0,2087872		
		ЗТ	чел.-ч	6,66	3,441888		
		ЗТм	чел.-ч	0,42	0,217056		
		Итого по расценке				99,13	51,22
		ФОТ					35,28
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8		НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110	110		38,81
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8		СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69	69		24,34
		Всего по позиции					114,37
74	ФССП-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100 (Конструкции из кирпича и блоков)	м3		0,113696	519,80	59,10
75	ФССП-06.1.01.05-0113	Кирпич керамический пустотелый одинарный, размер 250х120х65 мм, марка 150 (Конструкции из кирпича и блоков)	1000 шт		0,208787	1 752,86	365,97
76	ФЕР10-01-013-06	Устройство перегородок под штукатурку: каркасных из фибролитовых плит толщиной 75 мм однослойных	100 м2		0,2562		
	1	ОТ				710,71	182,08
	2	ЭМ				135,54	34,73
	3	в т.ч. ОТм				18,09	4,63
	4	М				3 923,02	1 005,08
	08.1.02.11	Закрепы металлические	кг	28	7,1736		
		ЗТ	чел.-ч	87,85	22,50717		
		ЗТм	чел.-ч	1,42	0,363804		
		Итого по расценке				4 769,27	1 221,89
		ФОТ					186,71
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10		НР Деревянные конструкции	%	108	108		201,65
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10		СП Деревянные конструкции	%	55	55		102,69

		Всего по позиции			1 526,23	
77	ФССП-08.1.02.11-0023	Поковки простые строительные (скобы, закрепы, хомуты), масса до 1,6 кг (Деревянные конструкции)	кг	7,1736	15,14	108,61
78	ФЕР10-01-044-12	Обивка дверей оцинкованной кровельной сталью: по дереву с одной стороны	100 м2	0,2562		
		1 ОТ			651,88	167,01
		2 ЭМ			15,31	3,92
		3 в т.ч. ОТм			2,23	0,57
		4 М			8 074,17	2 068,60
		ЗТ	чел.-ч	79,79	20,442198	
		ЗТм	чел.-ч	0,18	0,046116	
		Итого по расценке			8 741,36	2 239,53
		ФОТ				167,58
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108	108	180,99
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55	55	92,17
		Всего по позиции			2 512,69	
79	ФЕР10-02-036-01	Установка стропил	м3	4,6		
		1 ОТ			100,65	462,99
		2 ЭМ			29,30	134,78
		3 в т.ч. ОТм			4,21	19,37
		4 М			160,86	739,96
		ЗТ	чел.-ч	11,8	54,28	
		ЗТм	чел.-ч	0,34	1,564	
		Итого по расценке			290,81	1 337,73
		ФОТ				482,36
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108	108	520,95
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55	55	265,30
		Всего по позиции			2 123,98	
80	ФЕР10-01-002-01	Установка стропил	м3	1		
		1 ОТ			197,78	197,78
		2 ЭМ			31,77	31,77
		3 в т.ч. ОТм			4,58	4,58

	4	М				2 068,16	2 068,16
		ЗТ	чел.-ч	23,8	23,8		
		ЗТм	чел.-ч	0,37	0,37		
		Итого по расценке				2 297,71	2 297,71
		ФОТ					202,36
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10		НР Деревянные конструкции	%	108	108		218,55
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10		СП Деревянные конструкции	%	55	55		111,30
		Всего по позиции					2 627,56
81	ФЕР10-02-035-02	Сборка: карнизов		100 м2	0,1885		
	1	ОТ				1 168,31	220,23
	2	ЭМ				81,30	15,33
	3	в т.ч. ОТм				11,74	2,21
	4	М				275,49	51,93
		ЗТ	чел.-ч	143	26,9555		
		ЗТм	чел.-ч	0,95	0,179075		
		Итого по расценке				1 525,10	287,49
		ФОТ					222,44
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10		НР Деревянные конструкции	%	108	108		240,24
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10		СП Деревянные конструкции	%	55	55		122,34
		Всего по позиции					650,07
82	ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой		100 м2	5,2136		
	1	ОТ				60,66	316,26
	2	ЭМ				30,24	157,66
	3	в т.ч. ОТм				2,69	14,02
	4	М				851,50	4 439,38
		ЗТ	чел.-ч	6,94	36,182384		
		ЗТм	чел.-ч	0,21	1,094856		
		Итого по расценке				942,40	4 913,30
		ФОТ					330,28
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12		НР Кровли	%	109	109		360,01

	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57		188,26
		Всего по позиции					5 461,57
83	ФЕР26-01-039-01	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3		0		
	1	ОТ				98,29	0,00
	2	ЭМ				40,47	0,00
	3	в т.ч. ОТм				6,38	0,00
	12.2.05.11	<i>Изделия теплоизоляционные</i>	<i>м3</i>	<i>1,02</i>	<i>0</i>		
		ЗТ	чел.-ч	10,58			
		ЗТм	чел.-ч	0,55			
		Итого по расценке				138,76	
		ФОТ					
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.20	НР Теплоизоляционные работы	%	97	97		
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.20	СП Теплоизоляционные работы	%	55	55		
		Всего по позиции					0,00
84	ФССЦ-12.2.05.11-0023	Плиты или маты теплоизоляционные	м3		44,3	542,40	24 028,32
		(Теплоизоляционные работы)					
85	ФЕР10-01-013-06	Устройство перегородок под штукатурку: каркасных из фибролитовых плит толщиной 75 мм однослойных	100 м2		35,28		
	1	ОТ				710,71	25 073,85
	2	ЭМ				135,54	4 781,85
	3	в т.ч. ОТм				18,09	638,22
	4	М				3 923,02	138 404,15
	08.1.02.11	<i>Закрепы металлические</i>	<i>кг</i>	<i>28</i>	<i>987,84</i>		
		ЗТ	чел.-ч	87,85	3099,348		
		ЗТм	чел.-ч	1,42	50,0976		
		Итого по расценке				4 769,27	168 259,85
		ФОТ					25 712,07
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108	108		27 769,04
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55	55		14 141,64

		Всего по позиции			210 170,53
86	ФССЦ-08.1.02.11-0023	Поковки простые строительные (скобы, закрепы, хомуты), масса до 1,6 кг (Деревянные конструкции)	кг	987,84	15,14 14 955,90
87	ФЕР10-02-001-01	Укладка щитов над подпольными каналами	100 м2	2,6068	
		1 ОТ			177,55 462,84
		2 ЭМ			271,41 707,51
		3 в т.ч. ОТм			39,19 102,16
	<i>11.2.13.05</i>	<i>Щиты нефрезерованные</i>	<i>м2 100</i>	<i>260,68</i>	
		ЗТ	чел.-ч 23,3	60,73844	
		ЗТм	чел.-ч 3,17	8,263556	
		Итого по расценке			448,96 1 170,35
		ФОТ			565,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	% 108	108	610,20
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	% 55	55	310,75
		Всего по позиции			2 091,30
88	ФССЦ-11.2.13.05-0001	Щиты нефрезерованные антисептированные толщина 73 мм (Деревянные конструкции)	м2	260,68	65,50 17 074,54
89	ФЕР12-01-020-01	Устройство кровель различных типов из металлочерепицы	100 м2	5,085	
		1 ОТ			1 634,38 8 310,82
		2 ЭМ			605,45 3 078,71
		3 в т.ч. ОТм			40,43 205,59
		4 М			10 899,57 55 424,31
	<i>08.1.02.07</i>	<i>Дополнительные элементы металлочерепичной кровли: разжелобки, коньки, ендовы, карнизные и торцевые планки, заглушки и т.д.</i>	<i>шт 0</i>	<i>0</i>	
	<i>12.1.03.02</i>	<i>Металлочерепица</i>	<i>м2 126</i>	<i>640,71</i>	
		ЗТ	чел.-ч 173,87	884,12895	
		ЗТм	чел.-ч 3,21	16,32285	
		Итого по расценке			13 139,40 66 813,84
		ФОТ			8 516,41

	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109		9 282,89
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57		4 854,35
		Всего по позиции					80 951,08
90	ФССЦ-12.1.03.02-0001	Металлочерепица «Монтеррей» (Кровли)	м2		640,71	70,50	45 170,06
91	ФЕР12-01-012-01	Ограждение кровель перилами	100 м		0,6		
	1	ОТ				52,27	31,36
	2	ЭМ				48,51	29,11
	3	в т.ч. ОТм				5,29	3,17
	4	М				19,41	11,65
	07.2.07.13	Конструкции стальные перил	т	0,3	0,18		
		ЗТ	чел.-ч	5,9	3,54		
		ЗТм	чел.-ч	0,41	0,246		
		Итого по расценке				120,19	72,12
		ФОТ					34,53
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109		37,64
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57		19,68
		Всего по позиции					129,44
92	ФССЦ-07.2.07.13-0071	Конструкции стальные перил (Кровли)	т		0,18	12 091,04	2 176,39
93	ФЕР10-01-003-01	Устройство слуховых окон	шт		2		
	1	ОТ				51,86	103,72
	2	ЭМ				19,92	39,84
	3	в т.ч. ОТм				2,77	5,54
	4	М				224,49	448,98
	01.7.04.08	Скобяные изделия	компл	0	0		
	11.2.07.11	Створки оконные	м2	0	0		
		ЗТ	чел.-ч	6,08	12,16		
		ЗТм	чел.-ч	0,22	0,44		
		Итого по расценке				296,27	592,54
		ФОТ					109,26

	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108	108		118,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55	55		60,09
		Всего по позиции					770,63
94	ФЕР12-01-012-01	Ограждение кровель перилами		100 м	0,658		
	1	ОТ				52,27	34,39
	2	ЭМ				48,51	31,92
	3	в т.ч. ОТм				5,29	3,48
	4	М				19,41	12,77
	07.2.07.13	Конструкции стальные перил	т	0,3	0,1974		
		ЗТ	чел.-ч	5,9	3,8822		
		ЗТм	чел.-ч	0,41	0,26978		
		Итого по расценке				120,19	79,08
		ФОТ					37,87
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109		41,28
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57		21,59
		Всего по позиции					141,95
95	ФССЦ-07.2.07.13-0071	Конструкции стальные перил (Кровли)		т	0,1974	12 091,04	2 386,77
96	ФЕР12-01-009-02	Устройство желобов: подвесных		100 м	0,778		
	1	ОТ				237,13	184,49
	2	ЭМ				21,18	16,48
	3	в т.ч. ОТм				3,21	2,50
	4	М				5 089,63	3 959,73
		ЗТ	чел.-ч	27,8	21,6284		
		ЗТм	чел.-ч	0,25	0,1945		
		Итого по расценке				5 347,94	4 160,70
		ФОТ					186,99
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109		203,82
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57		106,58
		Всего по позиции					4 471,10

97	ФЕР12-01-009-01	Устройство желобов: настенных	100 м	0,576		
	1	ОТ			639,75	368,50
	2	ЭМ			275,61	158,75
	3	в т.ч. ОТм			41,02	23,63
	4	М			14 598,56	8 408,77
		ЗТ	чел.-ч	75	43,2	
		ЗТм	чел.-ч	3,19	1,83744	
		Итого по расценке			15 513,92	8 936,02
		ФОТ				392,13
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109	109	427,42
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57	57	223,51
		Всего по позиции				9 586,95
		Итого по разделу 3 Кровля			432 753,34	4 137 122
Раздел 4. Отделочные работы						
98	ФЕРр63-5-1	Снятие обоев: простых и улучшенных	100 м2	5,1234		
	1	ОТ			81,12	415,61
	999-9900	Строительный мусор	т	0,03	0,153702	
		ЗТ	чел.-ч	10,4	53,28336	
		Итого по расценке			81,12	415,61
		ФОТ				415,61
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.97	НР Стекольные, обойные и облицовочные работы (ремонтно-строительные)	%	90	90	374,05
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.97	СП Стекольные, обойные и облицовочные работы (ремонтно-строительные)	%	45	45	187,02
		Всего по позиции				976,68
99	ФЕРр57-2-1	Разборка покрытий полов: из линолеума и реллина	100 м2	0,3		
	1	ОТ			88,84	26,65
	2	ЭМ			4,06	1,22
	3	в т.ч. ОТм			1,76	0,53
	999-9900	Строительный мусор	т	0,47	0,141	
		ЗТ	чел.-ч	11,39	3,417	
		ЗТм	чел.-ч	0,13	0,039	
		Итого по расценке			92,90	27,87
		ФОТ				27,18

	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.91	НР Полы (ремонтно-строительные)	%	89	89	24,19
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.91	СП Полы (ремонтно-строительные)	%	49	49	13,32
		Всего по позиции				65,38
100	ФЕРр57-3-1	Разборка плитусов: деревянных и из пластмассовых материалов		100 м	0,36	
	1	ОТ				29,41
	999-9900	Строительный мусор	т	0,11	0,0396	10,59
		ЗТ	чел.-ч	3,77	1,3572	
		Итого по расценке				29,41
		ФОТ				10,59
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.91	НР Полы (ремонтно-строительные)	%	89	89	9,43
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.91	СП Полы (ремонтно-строительные)	%	49	49	5,19
		Всего по позиции				25,21
101	ФЕР11-01-027-04	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: ковровых керамических толщиной 4-6 мм		100 м2	0,391	
	1	ОТ				740,54
	2	ЭМ				124,04
	3	в т.ч. ОТм				39,68
	4	М				7 395,25
		ЗТ	чел.-ч	88,37	34,55267	2 891,54
		ЗТм	чел.-ч	3,06	1,19646	
		Итого по расценке				8 259,83
		ФОТ				305,06
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112	112	341,67
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65	65	198,29
		Всего по позиции				3 769,55
102	ФЕР15-01-019-01	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе: по кирпичу и бетону		100 м2	1,6893	

	1	ОТ				1 836,00	3 101,55
	2	ЭМ				29,82	50,37
	3	в т.ч. ОТм				11,44	19,33
	4	М				767,51	1 296,55
06.2.05.04		Плитки рядовые	м2	100	168,93		
		ЗТ	чел.-ч	200	337,86		
		ЗТм	чел.-ч	0,86	1,452798		
		Итого по расценке				2 633,33	4 448,47
		ФОТ					3 120,88
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15		НР Отделочные работы	%	100	100		3 120,88
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15		СП Отделочные работы	%	49	49		1 529,23
		Всего по позиции					9 098,58
103	ФССП-06.2.01.02-0012	Плитка керамическая глазурованная для внутренней облицовки стен гладкая, цветная однотонная без завала (Отделочные работы)	м2		168,93	108,12	18 264,71
104	ФЕР15-02-015-05	Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором улучшенная: по камню и бетону стен	100 м2		6,01		
	1	ОТ				601,60	3 615,62
	2	ЭМ				66,15	397,56
	3	в т.ч. ОТм				40,04	240,64
	4	М				1 060,19	6 371,74
		ЗТ	чел.-ч	64	384,64		
		ЗТм	чел.-ч	4,36	26,2036		
		Итого по расценке				1 727,94	10 384,92
		ФОТ					3 856,26
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15		НР Отделочные работы	%	100	100		3 856,26
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15		СП Отделочные работы	%	49	49		1 889,57
		Всего по позиции					16 130,75
105	ФЕР15-02-036-01	Штукатурка по сетке без устройства каркаса: улучшенная стен	100 м2		0,0789		
	1	ОТ				1 055,70	83,29

	2	ЭМ			53,24	4,20
	3	в т.ч. ОТм			18,96	1,50
	4	М			4 768,29	376,22
		ЗТ	чел.-ч	115	9,0735	
		ЗТм	чел.-ч	1,44	0,113616	
		Итого по расценке			5 877,23	463,71
		ФОТ				84,79
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15		НР Отделочные работы	%	100	100	84,79
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15		СП Отделочные работы	%	49	49	41,55
		Всего по позиции				590,05
106	ФЕР15-02-002-01	Высококачественная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню стен: гладких		100 м2	2,4578	
	1	ОТ			1 001,92	2 462,52
	2	ЭМ			46,24	113,65
	3	в т.ч. ОТм			21,38	52,55
	4	М			1 321,52	3 248,03
		ЗТ	чел.-ч	101	248,2378	
		ЗТм	чел.-ч	2,4	5,89872	
		Итого по расценке			2 369,68	5 824,20
		ФОТ				2 515,07
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15		НР Отделочные работы	%	100	100	2 515,07
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15		СП Отделочные работы	%	49	49	1 232,38
		Всего по позиции				9 571,65
107	ФЕР15-04-018-03	Окраска фасадов с люлек по подготовленной поверхности: поливинилацетатная		100 м2	2,5367	
	1	ОТ			105,56	267,77
	2	ЭМ			315,74	800,94
	3	в т.ч. ОТм			0,58	1,47
14.3.02.01		Краска вододисперсионная	т	0,038	0,0963946	
		ЗТ	чел.-ч	11,1	28,15737	
		ЗТм	чел.-ч	0,05	0,126835	

		Итого по расценке			421,30	1 068,71
		ФОТ				269,24
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15		НР Отделочные работы	%	100	100	269,24
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15		СП Отделочные работы	%	49	49	131,93
		Всего по позиции				1 469,88
108	ФССЦ-14.3.02.03-0010	Краска водно-дисперсионная поливинилацетатная ВД-ВА-21 (Отделочные работы)	т		0,0963946	10 021,66 966,03
109	ФЕР15-04-016-03	Окраска фасадов с люлек с подготовкой поверхности: поливинилацетатная	100 м2		2,5367	
		1 ОТ			147,71	374,70
		2 ЭМ			450,95	1 143,92
		3 в т.ч. ОТм			0,58	1,47
		4 М			31,11	78,92
	14.3.02.01	Краска водоземulsionная	т	0,038	0,0963946	
		ЗТ	чел.-ч	15,9	40,33353	
		ЗТм	чел.-ч	0,05	0,126835	
		Итого по расценке			629,77	1 597,54
		ФОТ				376,17
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15		НР Отделочные работы	%	100	100	376,17
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15		СП Отделочные работы	%	49	49	184,32
		Всего по позиции				2 158,03
110	ФССЦ-14.3.02.03-0010	Краска водно-дисперсионная поливинилацетатная ВД-ВА-21 (Отделочные работы)	т		0,0963946	10 021,66 966,03
111	ФЕР15-04-005-03	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная: по штукатурке стен	100 м2		6,01	
		1 ОТ			349,83	2 102,48
		2 ЭМ			10,49	63,04
		3 в т.ч. ОТм			2,01	12,08
		4 М			280,30	1 684,60
	14.3.02.01	Краска водоземulsionная	т	0,063	0,37863	

		ЗТ	чел.-ч	39	234,39		
		ЗТм	чел.-ч	0,17	1,0217		
		Итого по расценке				640,62	3 850,12
		ФОТ					2 114,56
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15		НР Отделочные работы	%	100	100		2 114,56
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15		СП Отделочные работы	%	49	49		1 036,13
		Всего по позиции					7 000,81
112	ФССП-14.3.02.03-0010	Краска водно-дисперсионная поливинилацетатная ВД-ВА-21	т		0,37863	10 021,66	3 794,50
		(Отделочные работы)					
113	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2		1,9018		
		1 ОТ				282,66	537,56
		2 ЭМ				43,61	82,94
		3 в т.ч. ОТм				17,15	32,62
		4 М				8,54	16,24
	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	2,04	3,879672		
		ЗТ	чел.-ч	35,6	67,70408		
		ЗТм	чел.-ч	1,27	2,415286		
		Итого по расценке				334,81	636,74
		ФОТ					570,18
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11		НР Полы	%	112	112		638,60
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11		СП Полы	%	65	65		370,62
		Всего по позиции					1 645,96
114	ФЕР11-01-011-02	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01	100 м2		1,9018		
		ПЗ=16 (ОЗП=16; ЭМ=16 к расх.; ЗПМ=16; МАТ=16 к расх.; ТЗ=16; ТЗМ=16)					
		1 ОТ				3,49	106,20
		2 ЭМ				7,56	230,04
		3 в т.ч. ОТм				2,84	86,42
	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	0,51	15,518688		

		ЗТ	чел.-ч	0,44	13,388672		
		ЗТм	чел.-ч	0,21	6,390048		
		Итого по расценке				11,05	336,24
		ФОТ					192,62
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11		НР Полы	%	112	112		215,73
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11		СП Полы	%	65	65		125,20
		Всего по позиции					677,17
115	ФССЦ-04.3.01.09-0012	Раствор готовый кладочный, цементный, М50	м3		19,39836	485,90	9 425,66
		(Полы)					
		Объем=3,879672+15,518688					
116	ФЕР11-01-021-01	Устройство покрытий полимерцементных: однослойных наливных толщиной 4 мм	100 м2		3,8036		
		1 ОТ				616,66	2 345,53
		2 ЭМ				219,74	835,80
		3 в т.ч. ОТм				114,71	436,31
		4 М				2 056,23	7 821,08
	02.3.01.07	Песок кварцевый	т	0,591	2,2479276		
		ЗТ	чел.-ч	69,6	264,73056		
		ЗТм	чел.-ч	11,2	42,60032		
		Итого по расценке				2 892,63	11 002,41
		ФОТ					2 781,84
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11		НР Полы	%	112	112		3 115,66
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11		СП Полы	%	65	65		1 808,20
		Всего по позиции					15 926,27
117	ФССЦ-02.3.01.07-0002	Песок кварцевый	т		2,2479276	257,00	577,72
		(Полы)					
118	ФЕР11-01-036-04	Устройство покрытий: из линолеума насухо со свариванием полотнищ в стыках	100 м2		1,3416		
		1 ОТ				261,02	350,18
		2 ЭМ				60,19	80,75
		3 в т.ч. ОТм				10,16	13,63
	01.6.03.04	Линолеум	м2	102	136,8432		

	01.7.06.03	Лента полимерная	100 м	0,68	0,912288		
		ЗТ	чел.-ч	31,41	42,139656		
		ЗТм	чел.-ч	0,82	1,100112		
		Итого по расценке				321,21	430,93
		ФОТ					363,81
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112	112		407,47
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65	65		236,48
		Всего по позиции					1 074,88
119	ФССЦ-01.6.03.04-0032	Линолеум алкидный толщиной 3 мм (Полы)	м2		136,8432	65,61	8 978,28
120	ФССЦ-01.7.06.14-0034	Лента полимерная (фторопластовая) для сварки линолеума (Полы)	100 м		0,912288	99,40	90,68
121	ФЕР11-01-040-01	Устройство плинтусов поливинилхлоридных: на клею КН-2	100 м		0,02084		
		1 ОТ				87,94	1,83
		2 ЭМ				2,13	0,04
		3 в т.ч. ОТм				0,42	0,01
		4 М				43,05	0,90
	11.3.03.06	Плинтуса для полов пластиковые	м	101	2,10484		
		ЗТ	чел.-ч	9,01	0,1877684		
		ЗТм	чел.-ч	0,04	0,0008336		
		Итого по расценке				133,12	2,77
		ФОТ					1,84
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112	112		2,06
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65	65		1,20
		Всего по позиции					6,03
122	ФССЦ-11.3.03.06-0001	Плинтус для полов из ПВХ, размер 19x48 мм (Полы)	м		2,10484	12,30	25,89

123	ФЕР15-04-005-06	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная: по сборным конструкциям потолков, подготовленным под окраску	100 м2	1,9018		
		1 ОТ			233,22	443,54
		2 ЭМ			6,88	13,08
		3 в т.ч. ОТм			1,30	2,47
		4 М			84,93	161,52
	14.3.02.01	Краска водоземulsionная	т	0,063	0,1198134	
		ЗТ	чел.-ч	26	49,4468	
		ЗТм	чел.-ч	0,11	0,209198	
		Итого по расценке			325,03	618,14
		ФОТ				446,01
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100	100	446,01
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49	49	218,54
		Всего по позиции				1 282,69
124	ФССЦ-14.3.02.01-0372	Краски водно-дисперсионные акрилатные ВД-АК-111: белая (Отделочные работы) Объем=0,1198134*1000	кг	119,8134	27,16	3 254,13
125	ФЕР11-01-031-07	Устройство покрытий: из гранитных плит при количестве плит на 1 м2до 3 шт.	100 м2	0,039		
		1 ОТ			1 893,66	73,85
		2 ЭМ			178,71	6,97
		3 в т.ч. ОТм			33,12	1,29
		4 М			1 703,96	66,45
	01.7.10.03	Изделия из натурального камня	м2	100	3,9	
		ЗТ	чел.-ч	222	8,658	
		ЗТм	чел.-ч	2,84	0,11076	
		Итого по расценке			3 776,33	147,27
		ФОТ				75,14
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112	112	84,16
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65	65	48,84

		Всего по позиции			280,27	
126	ФССЦ-01.7.10.03-0390	Плиты облицовочные мраморные полированные: из мелкоблочного сырья "Саянский мрамор", толщиной 30 мм (Полы)	м2	3,9	264,84	1 032,88
Итого по разделу 4 Отделочные работы					119 126,35	1 138 848
Раздел 5. Заполнение оконных и дверных проемов						
127	ФЕР10-01-034-05	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 двухстворчатых	100 м2	0,4695		
		1 ОТ			1 639,19	769,60
		2 ЭМ			270,55	127,02
		3 в т.ч. ОТм			61,81	29,02
		4 М			8 164,54	3 833,25
	<i>11.3.02.03</i>	<i>Блоки оконные пластиковые</i>	<i>м2</i>	<i>100</i>	<i>46,95</i>	
		ЗТ	чел.-ч	187,55	88,054725	
		ЗТм	чел.-ч	5,04	2,36628	
Итого по расценке					10 074,28	4 729,87
		ФОТ				798,62
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108	108	862,51
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55	55	439,24
Всего по позиции					6 031,62	
128	ФССЦ-11.3.02.03-0001	Блок оконный из ПВХ-профилей с листовым стеклом и стеклопакетом двухстворный ОПРСП 9-12, площадью 1,01 м2 (Деревянные конструкции)	м2	46,95	723,64	33 974,90
129	ФЕР10-01-033-02	Установка деревянных подоконных досок в каменных стенах высотой проема: до 2 м	100 м2	0,3		
		1 ОТ			480,21	144,06
		2 ЭМ			17,74	5,32
		3 в т.ч. ОТм			3,13	0,94
		4 М			977,92	293,38

	11.1.01.06	Доски подоконные деревянные	м	74	22,2		
		ЗТ	чел.-ч	55,58	16,674		
		ЗТм	чел.-ч	0,27	0,081		
		Итого по расценке				1 475,87	442,76
		ФОТ					145,00
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10		НР Деревянные конструкции	%	108	108		156,60
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10		СП Деревянные конструкции	%	55	55		79,75
		Всего по позиции					679,11
130	ФССЦ-11.1.01.06-0002	Доски подоконные из древесины облицованные сверхтвердой древесноволокнистой плитой или водостойкой фанерой ПД-3, толщина 28 мм, ширина 200 мм	м	22,2	60,40	1 340,88	
		(Деревянные конструкции)					
131	ФЕР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2	0,8166			
	1	ОТ				821,89	671,16
	2	ЭМ				1 132,88	925,11
	3	в т.ч. ОТм				172,57	140,92
	4	М				2 088,57	1 705,53
01.7.04.07		Скобяные изделия	компл	0	0		
11.2.02.01		Блоки дверные	м2	100	81,66		
		ЗТ	чел.-ч	89,53	73,110198		
		ЗТм	чел.-ч	13,04	10,648464		
		Итого по расценке				4 043,34	3 301,80
		ФОТ					812,08
Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10		НР Деревянные конструкции	%	108	108		877,05
Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10		СП Деревянные конструкции	%	55	55		446,64
		Всего по позиции					4 625,49
132	ФССЦ-11.2.02.01-0076	Блоки дверные однопольные с полотном: под остекление ДО 24-10, площадь 2,30 м2	м2	81,66	223,74	18 270,61	
		(Деревянные конструкции)					

133	ФЕР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2		0,1008		
		1 ОТ				821,89	82,85
		2 ЭМ				1 132,88	114,19
		3 в т.ч. ОТм				172,57	17,40
		4 М				2 088,57	210,53
	01.7.04.07	Скобяные изделия	компл	0	0		
	11.2.02.01	Блоки дверные	м2	100	10,08		
		ЗТ	чел.-ч	89,53	9,024624		
		ЗТм	чел.-ч	13,04	1,314432		
		Итого по расценке				4 043,34	407,57
		ФОТ					100,25
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108	108		108,27
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55	55		55,14
		Всего по позиции					570,98
134	ФССЦ-11.2.02.01-0076	Блоки дверные однопольные с полотном: под остекление ДО 24-10, площадь 2,30 м2	м2		0,1008	223,74	22,55
		(Деревянные конструкции)					
135	ФССЦ-01.7.04.07-0011	Комплект скобяных изделий для прочих однопольных дверей	компл		23	94,68	2 177,64
		(Деревянные конструкции)					
136	ФЕР10-01-060-01	Установка и крепление наличников	100 м		2,444		
		1 ОТ				63,89	156,15
		2 ЭМ				2,63	6,43
		3 в т.ч. ОТм				0,46	1,12
		4 М				8,50	20,77
	11.1.01.10	Наличники	м	112	273,728		
		ЗТ	чел.-ч	7,82	19,11208		
		ЗТм	чел.-ч	0,04	0,09776		
		Итого по расценке				75,02	183,35
		ФОТ					157,27
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108	108		169,85

	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55	55	86,50	
		Всего по позиции				439,70	
137	ФССЦ-11.1.01.10-0002	Наличники из древесины, Н-1, Н-2, сечение 13x44 мм (Деревянные конструкции)	м		244,4	2,94	718,54
138	ФЕР10-01-039-05	Установка люков в перекрытиях, площадь проема до 2 м2	100 м2		0,0025		
	1	ОТ				1 029,33	2,57
	2	ЭМ				1 078,67	2,70
	3	в т.ч. ОТм				165,68	0,41
	4	М				1 668,50	4,17
	01.7.04.07	Скобяные изделия	компл	0	0		
	08.1.02.06	Лазы и люки	м2	100	0,25		
		ЗТ	чел.-ч	121,67	0,304175		
		ЗТм	чел.-ч	12,51	0,031275		
		Итого по расценке				3 776,50	9,44
		ФОТ					2,98
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108	108		3,22
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55	55		1,64
		Всего по позиции					14,30
139	ФССЦ-07.2.07.04-0001	Конструкции стальные индивидуальные листовые сварные из стали, толщина 3-10 мм, масса 0,1-0,5 т (Деревянные конструкции)	т		0,1	10 046,00	1 004,60
Итого по разделу 5 Заполнение оконных и дверных проемов						69 870,92	667 966
Итого по смете:							
		Итого прямые затраты (справочно)				852 046,61	
		в том числе:					
		Оплата труда рабочих				73 947,65	
		Эксплуатация машин				33 660,50	
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)				4 807,74	
		Материалы				744 438,46	
1		Строительные работы				980 851,14	9,56
		в том числе:					

оплата труда	73 947,65	
эксплуатация машин и механизмов	33 660,50	
в том числе оплата труда машинистов (ОТм)	4 807,74	
материалы	744 438,46	
накладные расходы	83 601,08	
сметная прибыль	45 203,45	
Итого ФОТ (справочно)	78 755,39	
Итого накладные расходы (справочно)	83 601,08	
Итого сметная прибыль (справочно)	45 203,45	
Временные здания и сооружения 1,8%	17 655,32	168 785
Итого	998 506,46	9 545 722
Производство работ в зимнее время 3%	29 955,19	286 372
Итого	1 028 461,65	9 832 094
Непредвиденные затраты 2%	20 569,23	196 642
Итого с учетом доп. работ и затрат	1 049 030,88	10 028 736
НДС 20%	209 806,18	2 005 747,20
ВСЕГО по смете	1 258 837,06	12 034 483,20


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 29 » 06 2022 г.

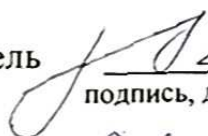
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Реконструкция старого здания в
тема
перепроектирование в коммерческое
образовательное учреждение в г. Томске

Руководитель

 25.06.22 г. зам. проф. С.К.С. Н.В. Заставина
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник

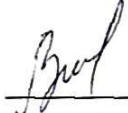





 25.06.22
подпись, дата Н.В. Рубцова
инициалы, фамилия

Красноярск 20²² г.

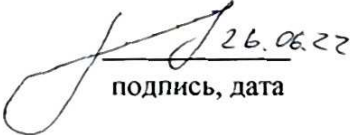
Продолжение титульного листа БР по теме _____

Рекомендации сериного здания с
перепрофилированием в коммерческое
образовательное учреждение в г. Тамбове

Консультанты по
разделам:

<u>архитектурно-строительный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>И.И. Вавилова</u> инициалы, фамилия
<u>расчетно-конструктивный</u>	 подпись, дата	<u>И.В. Ласова</u> инициалы, фамилия
<u>фундаменты</u>	 подпись, дата	<u>М.Ю. Семенов</u> инициалы, фамилия
<u>технология строит. производства</u>	 подпись, дата	<u>Е.В. Доминкина</u> инициалы, фамилия
<u>организация строит. производства</u>	 подпись, дата	<u>Е.В. Доминкина</u> инициалы, фамилия
<u>экономика строительства</u>	 подпись, дата	<u>Н.В. Фисенко</u> инициалы, фамилия


Нормоконтролер


подпись, дата

И.В. Ласова
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт
институт
Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« 18 » 05 2022 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

Студенту Рубцова Мария Захаровна

фамилия, имя, отчество

Группа ЗСБ17-12Б Направление (профиль) 08.03.01

(номер)

(код)

«Строительство»

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Реконструкция старого здания с перепрофилированием в коммерческое образовательное учреждение в г. Тамске

Утверждена приказом по университету № 5636/с от 13.04.2012

Руководитель ВКР Л.В. Засовна доктор наук. С.К. ЗС

инициалы, фамилия

должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР бакалавра в виде проекта

Характеристика района строительства и строительной площадки

г. Тамск, IV сменовой район, III ветровой район. Сейсмичность в баллах.

Задания по разделам ВКР в виде проекта

Пояснительная записка

Архитектурно-строительный раздел:

объемно-планировочное решение СП 252.1325800.2016 "Здание"

дополнительных общеобразовательных организаций", СП 118.13330.2012 "Общ. ЗС-шк"

теплотехнический расчет Окна, стены, кровля

конструктивное решение конструктивная схема сменовой,

шкш. железобетонное решение нар. смена. Покр.-е шб. шкш.

Расчетно-конструктивный раздел:

стены перекрытия

расчет и конструирование несущих и ограждающих конструкций здания

расчет простенка стены и плиты
перекрытия

расчет и конструирование фундаментов Расчет фундаментов
здания (после реконструкции)

Организация строительства:

расчеты по стройгенплану смета (книжка), бойковой
городок, проект зап. СП

Технология строительного производства:

расчеты по технологической карте согласно МДС 12.29.2006.

указания по производству СМР согласно МДС 12.29.2006

Экономика строительства:

локальная смета на общестроительные
работы по монтажу дома с фундаментом,
ДП

Графический материал с указанием основных чертежей

Архитектурно-строительный раздел (фасад, планы этажей; поперечный и
продольный разрезы, узлы): фасад, разрез, план

этажей, план кровли, узлы 2-1 лист

Расчетно-конструктивный раздел в т.ч. фундаменты (основные чертежи
рабочей документации конструктивных решений): схема распо-

ложения лестницы, план перекрытий,

фрагмент фасада расчетного крестовика,

схема расположения существующего

здания 2-3 листа

Организация строительства Объектный СП

на объекте период строительства

1-2 листа.

Технология строительного производства (технологическая карта)

на устройстве кирпичной кладки,

согласно МДС 12.29.2006

1 лист

Консультанты по разделам

Архитектурно-строительный:

И.И. Вавилова, стар. инженер изобр. Проект. ИС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Расчетно-конструктивный:

А.В. Давыдова, к.т.н. доц. каф. СК и УС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Фундаменты:

М.Ю. Семенов, ст. преподаватель каф. АТчТС, изобр. ИС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Технология строительного производства:

Е.В. Давыдова, стар. преподаватель каф. АТчТС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Организация строительного производства:

Е.В. Давыдова, стар. преподаватель каф. АТчТС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Экономика строительства:

М.Ю. Семенов, ст. преподаватель каф. АТчТС
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК
выполнения ВКР в виде проекта

Наименование раздела	Срок выполнения
Архитектурно-строительный	16.05.2022
Расчетно-конструктивный	23.05.2022
Фундаменты	30.05.22
Технология строительного производства	13.06.22
Организация строительного производства	20.06.22
Экономика строительства	23.06.22.

Руководитель ВКР



(подпись)

Задание принял к исполнению



(подпись, инициалы и фамилия студента)

« 20 » 05 2022 г.