

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Институт «Архитектурно-строительный»

Кафедра «Градостроительство, инженерные сети и системы»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент,
должность

_____ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К
ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой,
к.т.н., доцент

_____ Д. В. Ульрих
_____ 2018 г.

Реконструкция здания по улице Калинина в г. Челябинске

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

ЮУрГУ–08.03.01.2018.060 АСИ-423. ПЗ ВКР

Консультант:
«Архитектурно-конструктивная часть»
доцент

_____ Т. А. Кравченко
_____ 2018 г.

Руководитель проекта:
доцент

_____ Т. А. Кравченко
_____ 2018г.

Консультант:
«Расчетно-конструктивная часть»
Старший преподаватель

_____ Е. Н. Куличкина
_____ 2018 г.

Автор проекта:
студент группы АСИ-423

_____ А. Е. Котегова
_____ 2018 г.

Консультант:
«ТСП и ОСП»
доцент

_____ В. Н. Кучин
_____ 2018 г.

Нормоконтролер:
доцент

_____ Т. А. Кравченко
_____ 2018 г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Котегова А.Е. Реконструкция здания по улице Калинина в г. Челябинске. – Челябинск: ЮУрГУ, АС; 2018, 98с., 23 ил., библиогр. список – 35наим., 5 листов чертежей ф. А1, 2 листа ф.А2

Цель данной выпускной квалификационной работы – увеличить площадь проектируемого здания, за счет надстройки этажа.

В проекте рассмотрены природно-климатические, объемно-планировочные и конструктивные решения проектируемого здания по улице Калинина.

На основе имеющихся данных о грунтовых условиях площадки строительства был выполнен расчет основания фундаментов по деформациям.

Также в проекте был выполнен подсчет объемов строительных работ, разработан календарный план производства работ и строительный генеральный план площадки строительства, выполнен подбор основных машин и механизмов. Более подробно рассмотрена технология монтажа плит перекрытия.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Зав. каф</i>		<i>Ульрих Д.В.</i>			Реконструкция здания по улице Калинина в г.Челябинске	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руководит.</i>		<i>Кравченко Т.А.</i>					6	98
<i>Н. Контр.</i>		<i>Кравченко Т.А.</i>				<i>ЮУрГУ кафедра ГИСиС</i>		
<i>Разработал</i>		<i>Котегова А.Е.</i>						

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1. АРХИТЕКТУРНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	12
1.1 Природно – климатическая характеристика района строительства.....	12
1.2 Градостроительная характеристика участка проектирования.....	14
1.2.1 Мероприятия по обеспечению потребностей инвалидов и маломобильных групп населения.....	15
1.3 Объемно – планировочные и конструктивные решения существующего здания.....	16
1.4 Техническая экспертиза объекта.....	17
1.5 Предложения по объемно – планировочному и конструктивному решению реконструируемого здания.....	19
1.6 Технологические решения.....	21
1.6.1 Назначение помещений.....	21
1.6.2 Режим работы организации.....	22
1.6.3 Состав организации.....	22
1.6.4 Численность работающих.....	22
1.6.5 Обеспечение пожарной безопасности.....	23
1.7 Теплотехнический расчет наружной стены.....	26
2. РАСЧЕТНО – КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	30
2.1 Исходные данные.....	30
2.1.1 Инженерно – геологические условия площадки строительства.....	31
2.1.2 Сбор нагрузок.....	34
2.2 Расчет основания фундаментов по деформациям.....	45
2.2.1 Проверка давления под подошвой фундамента.....	45
2.2.2 Расчет давления под подошвой наиболее нагруженного фундамента по оси В.....	46
2.2.3 Определение расчетного сопротивления грунта под подошвой фундамента.....	46
2.3 Вывод по результатам расчета по деформациям.....	47

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

2.4 Расчет многопустотной плиты перекрытия.....	47
2.4.1 Исходные данные.....	47
2.4.2 Определение внутренних усилий.....	49
2.4.3 Расчет по нормальному сечению.....	50
2.4.4 Расчет по наклонному сечению.....	52
3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	55
3.1 Описание конструкций.....	55
3.2 Подсчет объемов работ по демонтажу и монтажу.....	55
3.3 Калькуляция трудозатрат.....	58
3.4 технология производства работ.....	63
3.4.1 Технология устройства 3-го этажа.....	63
3.5 Контроль качества строительных и монтажных работ.....	72
3.6 Выбор основных машин и механизмов.....	76
3.6.1 Выбор монтажного крана.....	76
4.ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	82
4.1 Характеристика условий строительства.....	82
4.2 Техническая характеристика объекта.....	82
4.3 Ведомость потребности в основных машинах и механизмах.....	83
4.4 Определение численности рабочих.....	83
4.5 Приобъектные склады.....	84
4.5.1 Определение запасов основных материалов.....	84
4.5.2 Расчет приобъектных складов.....	85
4.6 Общая потребность во временных зданиях.....	85
4.7 Обоснование потребности строительства в воде.....	87
4.8 Обоснование потребности в электроэнергии.....	89
4.9 Обоснование потребности в освещении.....	90
4.10 Общие требования техники безопасности.....	91
4.11 Мероприятия по охране окружающей среды.....	92

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

4.11.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	93
4.11.2 Оценка воздействия на водные ресурсы.....	94
4.11.3 Оценка воздействия на земельные ресурсы, почвенный покров, недра.....	94
4.11.4 Оценка воздействия отходов производства и потребления.....	94
4.11.5 Оценка воздействия на растительный и животный мир.....	94
4.11.6 Оценка воздействия физических факторов.....	94
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	95
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	96

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

ВВЕДЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрена реконструкция нежилого (административного) здания по адресу: г. Челябинск, Калининский район, ул. Калинина, 11 «А».

Челябинск, расположившийся на склонах Уральских гор, входит в число самых крупных городов России. Находящийся на границе двух континентов – Европы и Азии, он славится своими многочисленными достопримечательностями. Старинные мощеные улочки, прекрасные соборы и церкви, великолепные сооружения минувших столетий и живописные уголки природы – все это Челябинск или, как его еще называют, столица Южного Урала.

Челябинск во всех отношениях удивителен и неповторим. С одной стороны, это большой мегаполис с населением свыше 1 156 000 человек, по праву считающийся отечественным промышленным гигантом, где расположено огромное количество заводов. С другой – это один из крупнейших культурных и интеллектуальных центров нашей страны, а с недавних пор еще и место с богатым, пока полностью не раскрывшимся туристическим потенциалом. [33]

Калининский район – один из семи административных районов Челябинска. 9 декабря 1970 г. – официальная дата создания района. Расположен в западной части Челябинска, включает часть старого Челябинска – Заречье и новые кварталы Северо-Запада. Район является одним из самых крупных по занимаемой площади, числу населения, жилому и нежилому фонду в городе. Район растет и хорошеет, и по праву занимает позицию одного из крупнейших районов Челябинска. [34]

Управляющая компания ООО «ДЕЗ Калининского района» была создана 3 ноября 2005 года и является специализированной организацией, оказывающей услуги по эксплуатации и содержанию жилой и нежилой недвижимости. [35]

Путем уплотнения застройки жилой фонд района увеличивается, поэтому объем работы «ДЕЗ Калининского района» возрастает. В связи с этим возникает необходимость в увеличении полезных площадей для дополнительного штата сотрудников.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

Согласно статье 1 [1], **реконструкция объектов капитального строительства** (за исключением линейных объектов) - изменение параметров объекта капитального строительства, его частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные, улучшающие показатели таких конструкций, элементы и (или) восстановления указанных элементов.

Надстройка— это повышение этажности здания или его частей. Такой вид реконструкции является наиболее эффективным, поскольку в результате можно увеличить полезную площадь без расширения площади застройки.

Реконструкция здания, заключающаяся в надстройке этажа, является сложной многоплановой проблемой. Ее решение в каждом конкретном случае требует учета технических, экономических, социальных, эстетических и ресурсных аспектов, а также учета конструктивных особенностей реконструируемого здания.

Так как увеличивается нагрузка, следует проверить несущую способность в данных грунтовых условиях и при необходимости принять меры по усилению. Так же при увеличении этажности необходимо запроектировать лестничные марши и площадки для связи между этажами, перекрытие над последним этажом и покрытие.

При разработке проекта надстройки здания основными задачами являются:

1. Максимальное облегчение конструкции надстройки;
2. Создание условий для восприятия дополнительных нагрузок несущими элементами существующего здания;
3. Организация строительной площадки в стесненных условиях городской застройки.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		11

1.АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Природно-климатические характеристики района строительства

Площадка реконструкции административного здания расположена в Калининском районе г. Челябинска.

Климат г. Челябинска резко континентальный. Зима морозная, малоснежная, снежный покров сохраняется в среднем 146 дней. Весна относительно ранняя и сухая. Преобладающее направление ветров в период декабрь-февраль – юго-западное, июнь-август – северо-западное.

Согласно карте климатического районирования для строительства на основании [3] проектируемый объект относится к I климатическому району и к IV климатическому подрайону.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов согласно п.5.5.3 [4] составляет: для насыпного слоя (ИГЭ 1), гравийного грунта (ИГЭ 6) и щебенистого грунта (ИГЭ 9) – 2,56м; почвенного слоя (ИГЭ 2), суглинка (ИГЭ 3) - 1,73 м, для супеси (ИГЭ 7) - 2,10м, для песка средней крупности (ИГЭ 4), песка гравелистого (ИГЭ 5) - 2,25м.

Инженерно-геологический разрез представлен следующими разновидностями грунтов (сверху вниз):

ИГЭ 1. Насыпной слой (tQ_{IV}) — представлен щебнем скальных грунтов, обломками кирпича, перемешанных с суглинком и почвой. Мощность слоя 1,0 м.

ИГЭ 2. Почвенный слой (eQ_{IV}) — черноземный, погребен под слоем насыпного грунта. Мощность слоя 0,3 м.

ИГЭ 3. Суглинок (dQ_{IV}) делювиальный — коричневого цвета, твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции. Мощность слоя составляет 1,7 м. ИГЭ 3 является основанием существующих фундаментов.

ИГЭ 4. Песок (aQ_{IV}) аллювиальный, буровато-серого цвета, средней крупности, средней плотности, кварцевый, малой степени водонасыщения. Мощность слоя составляет 0,7 м.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		12

ИГЭ 5. Песок (aQ_{IV}) аллювиальный, буровато-серого цвета, гравелистый, средней плотности, кварцевый, малой степени водонасыщения, ниже УГВ - водонасыщенный. Мощность слоя составляет 1,2 м.

ИГЭ 6. Гравийный грунт (aQ_{IV}) аллювиальный, буровато-серого цвета, с песчаным заполнителем до 45 %, малой степени водонасыщения, ниже УГВ - водонасыщенный. Мощность слоя - 0,5 м.

ИГЭ 7. Супесь (eMZ) элювиальная, мезозойского возраста, серого цвета, пластичной консистенции, с линзами мелкого песка и прослоями суглинка. Развита мощностью 1,0 м.

ИГЭ 8. Суглинок (eMZ) элювиальный, мезозойского возраста, серого цвета, твердой и полутвердой консистенции, с содержанием дресвы и щебня гранитов до 30 %. Развита мощностью 0,5 м.

ИГЭ 9. Щебенистый грунт (eMZ) элювиальный мезозойского возраста из обломков гранитов малопрочных и средней прочности, с суглинистым заполнителем до 25 %, водонасыщенный. Мощность слоя - 0,5 м.

ИГЭ 10. Скальный грунт (PZ) гранитов средней прочности, серого цвета, трещиноватый, обводненный. Мощность слоя составляет 0,5 м.

Согласно [5], участок изысканий относится ко II категории сложности инженерно-геологических условий.

Гидрогеологические условия участка на разведанную глубину 9.5м характеризуются развитием одного водоносного горизонта. Горизонт ненапорный, грунтового типа. Установившийся уровень грунтовых вод зафиксирован на глубине 4,8-5,2м, что соответствует отметке 208,00м.

Коэффициенты фильтрации водовмещающих грунтов рекомендуются следующие:

ИГЭ 4 (песок средней крупности) – 6,68 м/сут;

ИГЭ 5 (песок гравелистый) – 9,94 м/сут;

ИГЭ 6 (гравийный грунт) – 20,00 м/сут;

ИГЭ 7, 8 (супеси и суглинка элювиальных) – 0,75 м/сут;

ИГЭ 9, 10 (щебенистый грунт и трещиноватый гранит) – 10,0 м/сут

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

1.2 Градостроительная характеристика участка проектирования

Участок реконструкции здания № 11 «А» по ул. Калинина расположен в Калининском районе г. Челябинска, в существующей (3,5,9,10 этажей) застройке, с имеющимися асфальтированными дворовыми проездами, благоустройством и озеленением. По территории проходят подземные инженерные сети канализации, водопровода, теплотрассы, н/в кабеля.

Рельеф прилегающей территории спокойный с незначительным понижением от улицы Кирова в сторону реки Миасс. Территория окружена металлическим решетчатым забором.

Площадь земельного участка с кадастровым номером 74:36:0614004:17 – 1,264га. Градостроительный план земельного участка №RU74315000-0000000003625.

Вертикальная планировка и благоустройство территории, малые архитектурные формы сохраняются существующие.

Для офисного здания в соответствии с [19] предусматривается на 100 работающих 15 машино/мест.

Потребность в автопарковках: на 105 работающих и 15 посетителей необходимо $15 \cdot (120/100) = 18$ машино/мест.

Коэффициент на современный уровень автомобилизации 1,4.

Потребность в автопарковках: $18 \cdot 1,4 = 24$ машино/мест, и плюс 1 машино/место для маломобильных групп населения.

Итого: 25 машино/мест.

Предусмотрено размещение автопарковки на 25 машино/мест, в том числе для маломобильных граждан, следовательно, количество автопарковок удовлетворяет расчету.

Участок расположен выше окружающей территории, что защищает территорию от подтопления поверхностными водами. Специальная защита от паводковых вод на участке не предусматривается.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		14

На площадке реконструируемого здания предусмотрено применение асфальтобетонного покрытия основной проезжей части, примыканий к существующим проездам, а также тротуаров.

На площадке реконструируемого здания предусмотрена площадка с мусорными контейнерами.

На участках, свободных от застройки, в пределах границы благоустройства предусматривается устройство газонов с посевом газонных трав и насаждений с общей площадью 160,5 м².

На территорию реконструируемого здания предусмотрены два въезда и выезда с улиц Калинина и Береговая, движение транспортных средств по территории предусмотрено двухсторонним.

Для обеспечения безопасности дорожного движения предусмотрена установка дорожных знаков, нанесение дорожной разметки.

Таблица 1 - Баланс территории в границах благоустройства

Наименование	Количество, м ²	%
Условная площадь участка благоустройства	1385,0	100
Площадь застройки	488,7	35
Площадь твердых покрытий	735,8	53
Площадь озеленения	160,5	12

1.2.1 Мероприятия по обеспечению потребностей инвалидов и маломобильных групп населения

При реконструкции существующего административного здания предусмотрен доступ маломобильных групп населения на 1-й этаж в залы приема посетителей и санузел. На 2-й и 3-й этаж доступ инвалидов не предусмотрен. Мероприятия обеспечивают досягаемость кратчайшим путем мест целевого посещения и беспрепятственного перемещения на территории и внутри здания.

Доступ инвалидов к зданию обеспечивается по существующим асфальтированным пешеходным и транспортным путям. На пересечении тротуара

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		15

с проезжей частью обеспечен съезд уклоном 6% с высотой бордюра не более 4 см. Прилегающая к зданию территория оборудуется 1-м парковочным местом для маломобильных групп населения. Размер парковочного места 3,6×5,0 м, оборудуется соответствующей разметкой и дорожными знаками. Входная группа в здание оборудуется кнопкой вызова в уровне доступности с тротуара, видеонаблюдением, вертикальным подъемником. Предусмотрено контрастное окрашивание ступеней на входе №3, тактильные поверхности, озвучивание входа. Размеры ступеней на входе 120x380 мм, предусмотрены поручни. Входные площадки оборудованы навесом, на поверхности предусмотрено нескользящее покрытие.

1.3 Объемно-планировочные и конструктивные решения существующего здания

Существующее нежилое (административное) здание, представляет собой отдельно стоящее двухэтажное здание с подвалом в средней части здания.

Класс сооружения – II.

Уровень ответственности здания – 2.

Степень огнестойкости – II.

Степень долговечности -II.

Зона влажности – 3 (сухая).

За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола существующего первого этажа.

Существующее здание прямоугольное в плане, размерами 39,35x12,25 м. В осях 3-11 расположен подвал. В здании имеются 2 лестничные клетки 1-го типа.

Высота этажей от пола до плит перекрытия: 1-й и 2-й этаж - 3,15 м.

На первом этаже расположены рабочие кабинеты, залы приема посетителей, комната охраны, серверная, санузлы для посетителей, в том числе для маломобильных групп населения. На втором этаже размещены рабочие кабинеты.

Фундаменты - ленточные из бутовой кладки.

Стены здания: наружные несущие – кирпичные, толщиной 700мм с учетом отделки, внутренние несущие- кирпичные, толщиной 400мм с учетом отделки.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

Перегородки – кирпичные, деревянные.

Перекрытия: подвальное - монолитные плиты, междуэтажное – многослойные железобетонные плиты, чердачное – деревянное по деревянным балкам.

Кровля здания – шиферная.

Полы: в кабинетах – линолеумные, дощатые, из керамической плитки.

Проемы: оконные – деревянные; дверные – деревянные, пластиковые.

Отделочные работы:

Внутренняя отделка – штукатурка цементно – известковым раствором, оклейка обоями.

Наружная отделка –штукатурка цементно – песчаным раствором, побелка.

1.4 Техническая экспертиза объекта

Техническая экспертиза проведена в соответствии с [27] и [30].

Таблица 2 - Техническая экспертиза

Наименование конструктивного элемента	Техническое состояние	Удельный вес, %	Физический износ, %	Работы по устранению
Фундаменты	Следы увлажнения цоколя и стен. Выпучивание отдельных участков стен подвала.	9,0	25	Укрепление кладки.
Стены	Выветривание швов.	21,0	25	Подмазка швов.
Перегородки				

Перекрытия	Чердачное	Глубокие трещины в перекрытии, наличие временных креплений в отдельных местах.	14,0	55	Усиление и частичная замена балок.
	Междуэтажное	Усадочные трещины.	14,0	38	Укрепление мест опирания плит.
	Подвальное				
Кровля		Отколы и трещины, протечки.	4,0	45	Замена рядового покрытия с использованием старого материала.
Полы		Стирание досок в ходовых местах, повреждение отдельных досок.	8,0	40	Замена отдельных досок.
Проемы	Оконные	Истертость или щели в притворах.	10,0	20	Замена оконных блоков.
	Дверные	Обвязка полотен повреждена.	10,0	40	Ремонт дверных коробок и полотен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР

Лист

18

Отделочные работы	Внутренняя отделка	Отставание кромок местами. Сколы местами	16,0	30	Ремонт штукатурки местами, замена отдельных сколов.
	Наружная отделка				
Инженерные сети	Отопление	Отслоение краски, частичное ржавление поверхности, потеря эластичности электропроводки	9,0	10	Ремонт окраски местами, замена отдельных участков сетей
	Водопровод				
	Горячее водоснабжение				
	Канализация				
	Электроосвещение				

Физический износ здания в целом составляет: $\Phi_{зд}=37\%$.

Вывод: Обследование проводилось визуальным методом. Техническое состояние здания – удовлетворительное. Ремонт следует произвести на отдельных участках, имеющих относительно повышенный износ. Требуется модернизация здания в соответствии с современными нормами и требованиями.

1.5 Предложения по объемно-планировочному и конструктивному решению реконструируемого здания

На 3-м этаже предусмотрены офисные помещения свободной планировки.

Высота этажа от пола до перекрытия: 3-й этаж -3,0 м.

Конструктивная схема проектируемого трехэтажного здания решена с несущими продольными стенами.

В результате реконструкции деревянное междуэтажное перекрытие второго этажа по деревянным балкам демонтируется и заменяется сборными многопустотными железобетонными плитами перекрытия.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		19

Железобетонный монолитный пояс под конструкции проектируемого этажа запроектирован из бетона класса В15.

Надстраиваемый этаж запроектирован из деревянных конструкций: стоек, ферм. Стены – из двух листов OSB с базальтовым утеплителем между ними толщиной 146 мм. Общая толщина стен 170мм.

Чердачное перекрытие третьего этажа – несущая конструкция – нижний пояс стропильной фермы, к которому снизу подшиты доски, по ним базальтовый утеплитель.

Перегородки в здании кирпичные толщиной 120мм и 100мм, а также перегородки ГВЛ по металлическому каркасу.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам.

Выход на чердак предусмотрен по металлической стремянке, расположенной в лестничной клетке, через люк огнестойкостью EI60. Выход на кровлю предусмотрен из чердака через оконный блок размером 1,2х0,6 м, оборудованный стационарной лестницей.

Кровля здания скатная, сложной формы, выполнена из оцинкованного профнастила с полимерным покрытием. Подшивка карниза выполнена профнастилом С8. На кровле предусмотрено ограждение, снегозадерживающие устройства. Водосток наружный, организованный.

Отделка фасадов:

Стены – штукатурка, покраска стойкими фасадными красками.

Цоколь – существующая облицовка керамогранитными плитками.

Внутренняя отделка:

Стены – в кабинетах оклейка флизелиновыми обоями, в тамбурах, коридорах, лестничных клетках – окраска водоэмульсионными и текстурными красками, в санузлах облицовка керамической плиткой на высоту 2,1 м, выше – окраска водоэмульсионными красками.

Потолки: в тамбурах подвесной стальной реечный потолок, растровый подвесной потолок типа «Армстронг» в остальных помещениях.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						20
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Полы: в кабинетах - линолеум класса не более КМ4, в тамбурах, санузлах, коридорах, лестничных клетках – керамогранитная напольная плитка с нескользящей поверхностью.

Во всех помещениях с постоянным пребыванием людей предусмотрено естественное освещение.

Для защиты от шума в каркасных перегородках предусмотрена звукоизоляция.

1.6 Технологические решения

1.6.1 Назначение помещений

Помещения надстраиваемого этажа будут использоваться в целях:

- Ведения и хранения технической документации по многоквартирному дому;
- Заключения договоров с ресурсоснабжающими организациями;
- Заключения договоров на сбор, вывоз и утилизацию твердых бытовых отходов;
- Организации круглосуточного диспетчерского и аварийного обслуживания;
- Приема, регистрации и выполнения заявок населения;
- Приема-передачи сводок о состоянии жилищно-коммунального комплекса в административные органы;
- Организации ввода в эксплуатацию общедомовых приборов учета;
- Проведения личного приема граждан;
- Приема и подготовки ответов по письменным обращениям;
- Составления и выдачи актов о затоплении помещений, качестве коммунальных услуг, температурного режима жилых помещений МКД;
- Вынесения предписаний собственнику о нарушении правил пользования общим имуществом, жилыми и нежилыми помещениями многоквартирного дома;

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		21

- Организации начисления и сбора платы за жилищные и коммунальные услуги;
- Открытия, ведения и закрытия лицевых счетов собственников жилых помещений;
- Заключение договоров с собственниками нежилых помещений, проведение контроля наличия нежилых помещений в многоквартирном доме;

1.6.2 Режим работы организации [35]

Организация работает с понедельника по четверг: с 8:00 до 17:00.

В пятницу: с 8:00 до 15:45.

Обед: с 12:00 до 12:45.

1.6.3 Состав организации

Организационная структура управляющей компании ООО «ДЕЗ Калининского района» включает 10 отделов. [35]

1. Служба эксплуатации
2. Служба заказчика-застройщика
3. Объединенная диспетчерская служба
4. Отдел обслуживания клиентов
5. Паспортная служба
6. Юридический отдел
7. Отдел общей бухгалтерии
8. Финансово-экономический отдел
9. Бухгалтерия по квартирной плате
10. Административно-хозяйственный отдел

1.6.4 Численность работающих

Всего в компании работает 105 сотрудников. [35]

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						22
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

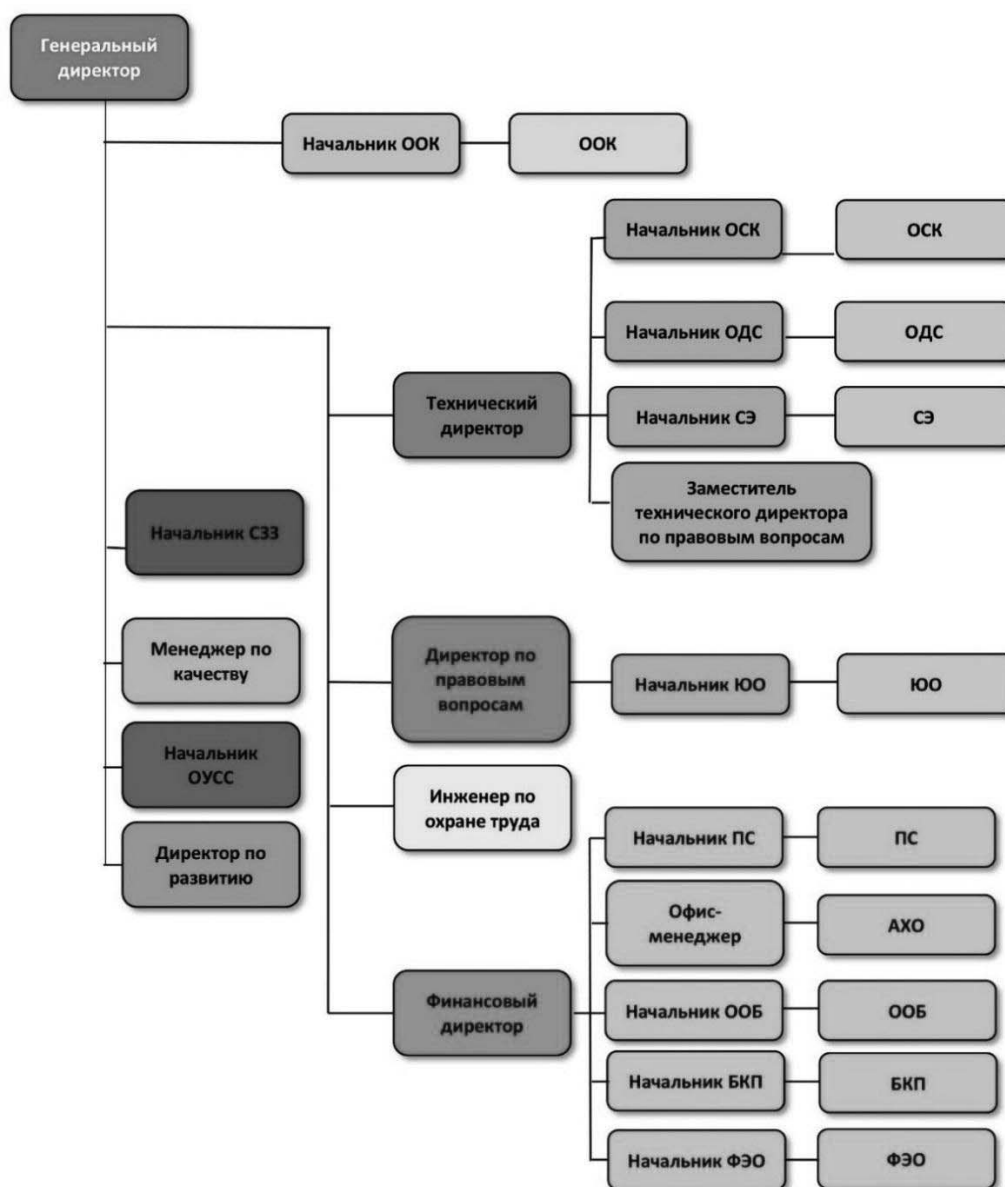


Рис.1 Структура компании

1.6.5 Обеспечение пожарной безопасности

Здание трехэтажное прямоугольной формы с размерами в осях 39,23 x 12,13 м с техническим подвалом. В подвале размещена электрощитовая, выгороженная перегородками 1-го типа и перекрытием 3-го типа. Здание выполнено одним пожарным отсеком.

Степень огнестойкости – II

Класс конструктивной пожарной опасности - С0

Класс функциональной пожарной опасности – Ф 4.3

Противопожарные расстояния от здания обеспечивают нераспространение пожара на соседние здания и предусмотрены в соответствии требований табл. 1 и табл. 3 [6]. Противопожарные расстояния до открытых парковок предусмотрено не менее 10 м.

Пределы огнестойкости строительных конструкций выполнены для здания II степени огнестойкости. Классы пожарной опасности строительных конструкций выполнены для здания класса конструктивной пожарной опасности С0. Стены наружные с внешней стороны приняты классом пожарной опасности К0.

Участки наружных стен, имеющие светопрозрачные участки в местах примыкания к перекрытиям (междуэтажные пояса) выполнены глухими, высотой не менее 1,2 м. Предел огнестойкости данных участков наружных стен предусмотрен EI 45.

Стены лестничных клеток типа Л1 в местах примыкания к наружным ограждающим конструкциям примыкают к глухим участкам наружных стен без зазоров. Расстояние по горизонтали между проемами лестничных клеток и проемами в наружной стене здания выполнено не менее 1,2 м.

В наружных стенах лестничных клеток предусмотрены на каждом этаже окна, открывающиеся изнутри без ключа и других специальных устройств, с площадью остекления не менее 1,2 м².

Эвакуационные пути и выходы предусмотрены в соответствии требованиям ст. 89 [2] и [7].

На путях эвакуации предусмотрена отделка стен, потолков и покрытия полов в соответствии табл. 28 [2].

Из подвального этажа предусмотрено два эвакуационных выхода, ведущие непосредственно наружу и обособлены от лестничных клеток здания в соответствии ч.4, ч. 5 ст. 89 [2].

Для эвакуации людей с надземных этажей (в т. ч. третьего этажа) предусмотрено две рассредоточенные лестничные клетки типа Л1, имеющие выходы непосредственно наружу на прилегающую территорию. С каждого этажа здания организовано не менее двух эвакуационных выходов.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						24
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Ширина лестничных маршей, площадок, расположенных в лестничных клетках, а также выход из лестничной клетки наружу предусмотрены шириной в свету не менее 1,2 м.

Двери, выходящие на лестничную клетку, в открытом положении не уменьшают требуемую ширину лестничных площадок и маршей.

В лестничных клетках отсутствует оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте до 2,2 м от поверхностей проступей и площадок лестниц.

В лестничных клетках предусмотрена не горючая отделка стен, потолков и покрытия полов.

В коридорах на путях эвакуации отсутствует оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м.

Высота эвакуационных выходов из помещений в свету предусмотрена не менее 1,9м, ширина выходов в свету – не менее 0,8м.

Перед наружной дверью (эвакуационным выходом) предусмотрена входная площадка с глубиной не менее 1,5 ширины полотна наружной двери.

В здании предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация, а также система оповещения людей при пожаре 2-го типа, а также внутренний противопожарный водопровод с расходом 1х2,6 л/с.

Для обеспечения деятельности пожарных подразделений:

- предусмотрены средства подъема личного состава подразделений пожарной охраны и пожарной техники на этажи и на кровлю зданий и сооружений в соответствии гл. 7 [6];

- предусмотрено наружное пожаротушение от кольцевой водопроводной сети с расходом воды 20 л/с от двух существующих пожарных гидрантов, расположенные не более 200 м от любой части здания по дорогам с твердым покрытием

- предусмотрен подъезд для пожарных автомобилей и проезд шириной не менее 3,5м. Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания предусмотрено 8–10м;

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		25

- конструкция дорожной одежды проездов для пожарной техники рассчитана на нагрузку от пожарных автомобилей;

- предусмотрен выход на кровлю из лестничной клетки;

- предусмотрено ограждение на кровле в соответствии [14];

Время прибытия первого подразделения пожарной охраны к месту вызова соответствует нормативному времени – не более 10 минут (ст. 76 [2]).

1.7 Теплотехнический расчет наружной стены

Место строительства: город Челябинск, Калининский район

Расчетные параметры наружного воздуха указаны в таблице 3.

Таблица 3 - Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°С	18
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°С	-34

Определяется требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены R_{reg} ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт из условий энергосбережения.

Определяется градусо - сутки отопительного периода (D_d) по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \times Z_{ht} \quad (1)$$

$$D_d = (18 - (-6,5)) \times 218 = 5341 \text{ } ^\circ C \times \text{сут.}$$

где t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха;

t_{ht} , Z_{ht} – средняя температура, °С, и продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°С.

По таблице 4 [11] определяется R_{reg} ($m^2 \cdot ^\circ C$)/Вт.

Значение для величины D_d , отличающихся от табличных, следует определять по формуле:

$$R_{\text{reg}} = a \times D_d + b \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты, значение которых принимается по таблице 4.

$$R_{\text{reg}} = 0,003 \times 5341 + 1,2 = 2,8 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

R_{reg} – требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, (м²°C)/Вт.

Сопротивление теплопередаче R_0 наружной стены, (м²°C)/Вт, определяется по формуле:

$$R_0 = 1/\alpha_{\text{int}} + R_k + 1/\alpha_{\text{ext}} \quad (4)$$

$$R_k = \sum \delta_i / \lambda_i \quad (5)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности наружной стены, равный 8,7 Вт/(м²°C);

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности стены, 23 Вт/(м²°C);

δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м²°C);

А) Расчет наружной стены существующего здания

Наружные стены существующего здания – кирпичные, толщиной 665 мм с учетом отделки.

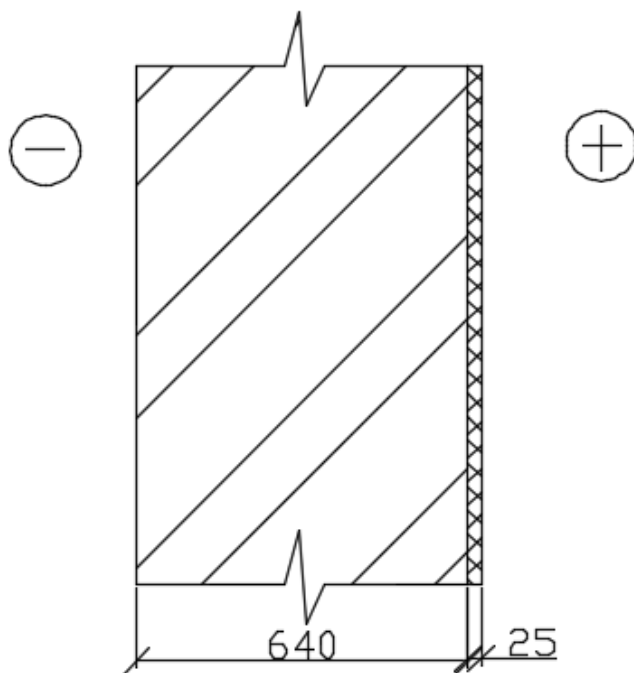


Рис. 2 Схема конструкции существующей стены.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

$$R_k = \frac{0,025}{0,76} + \frac{0,64}{0,7} = 0,95 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 0,95 + \frac{1}{23} = 1,11 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче из условий энергосбережения $R_{\text{рег}} = 2,8 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт} < R_0 = 1,11 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$ не удовлетворяет условию, следовательно, нужно принять меры по утеплению стен.

Примем базальтовый утеплитель, толщиной 100 мм и проверим сопротивление теплопередаче.

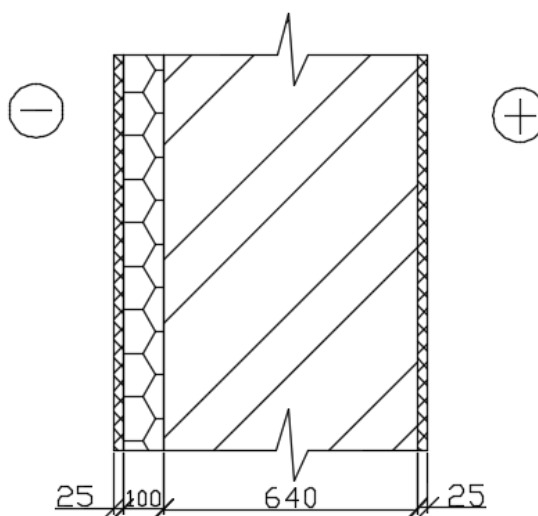


Рис. 3 Схема конструкции стены с утеплителем.

$$R_k = \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,64}{0,7} + \frac{0,10}{0,045} = 3,2 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 3,2 + \frac{1}{23} = 3,36 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче из условий энергосбережения $R_{\text{рег}} = 2,8 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт} < R_0 = 3,36 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$, следовательно, принятые размеры базальтового утеплителя удовлетворяют требованиям теплотехнического расчета стены.

Б) Расчет наружной стены проектируемого здания

По проекту принята следующая конструкция наружных стен: из двух листов OSB с базальтовым утеплителем между ними толщиной 146 мм. Общая толщина стен 170мм.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

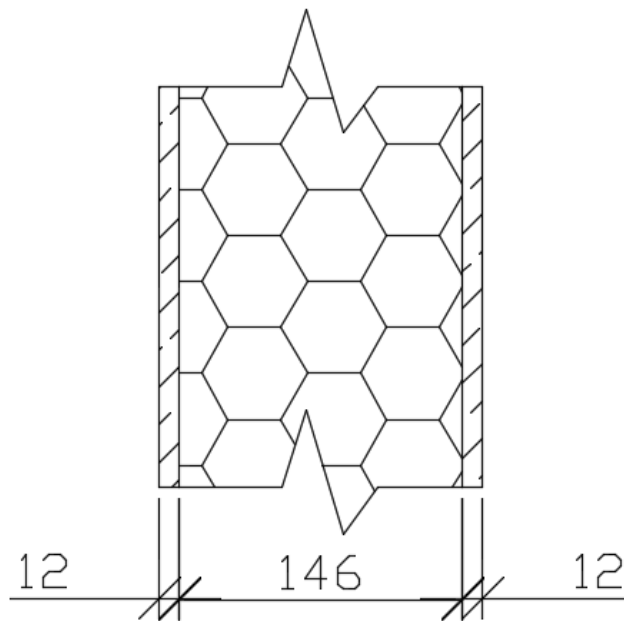


Рис. 4 Схема конструкции стены надстраиваемого этажа.

$$R_k = \frac{0,024}{0,13} + \frac{0,146}{0,045} = 3,43 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 3,43 + \frac{1}{23} = 3,59 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче из условий энергосбережения $R_{\text{рег}} = 2,8 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт} < R_0 = 3,59 \text{ (м}^2\text{°C)/Вт}$, следовательно, принятые размеры базальтового утеплителя удовлетворяют требованиям теплотехнического расчета стены.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

Реконструкция любого здания с надстройкой этажа, безусловно связана с изменением конструктивной схемы всего здания в целом и с увеличением действующих нагрузок. При разработке проекта надстройки здания, обычно, предпочтение отдается проектным решениям, которые приводят к минимальному увеличению расчетной нагрузки. Но даже если увеличение или изменение расчетной схемы не велики, необходимо учитывать совокупность целого ряда факторов, учитывающих особенности эксплуатации и современные нормы проектирования, для разработки мероприятий по усилению конструкций здания.

2.1. Исходные данные

Исходными данными для расчетной части являются: Надстройка 3-го этажа нежилого (административного) здания по адресу: г. Челябинск, Калининский район, ул. Калинина, 11 «А».

Размеры надстраиваемого 3-го этажа в основных осях: длина – 39,23 м, ширина – 12,13 м.

Стены здания: наружные несущие – красный кирпич полнотелый, толщиной 640мм, внутренние несущие- красный кирпич полнотелый, толщиной 380 мм.

Плиты перекрытий: над подвалом - монолитное железобетонное, междуэтажное - из многпустотных железобетонных плит.

Железобетонный монолитный пояс под конструкции проектируемого этажа запроектирован из бетона класса В15, с арматурой А-400 Ø10.

Надстраиваемый этаж запроектирован из деревянных конструкций: стоек, ферм. Стены – из двух листов OSB с базальтовым утеплителем между ними толщиной 146 мм. Общая толщина стен 170мм.

Чердачное перекрытие третьего этажа – несущая конструкция – нижний пояс стропильной фермы, к которому снизу подшиты доски, по ним базальтовый утеплитель.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>30</i>

Перегородки в здании кирпичные и шлакоблочные толщиной 120мм и 100мм, а также перегородки ГВЛ по металлическому каркасу.

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам.

Кровля здания скатная, сложной формы, выполнена из оцинкованного профнастила с полимерным покрытием. Подшивка карниза выполнена профнастилом С8.

Фундаменты существующие – ленточный из бутовой кладки.



Рис.5 Вид бутового ленточного фундамента в шурфе, вскрытом при обследовании.

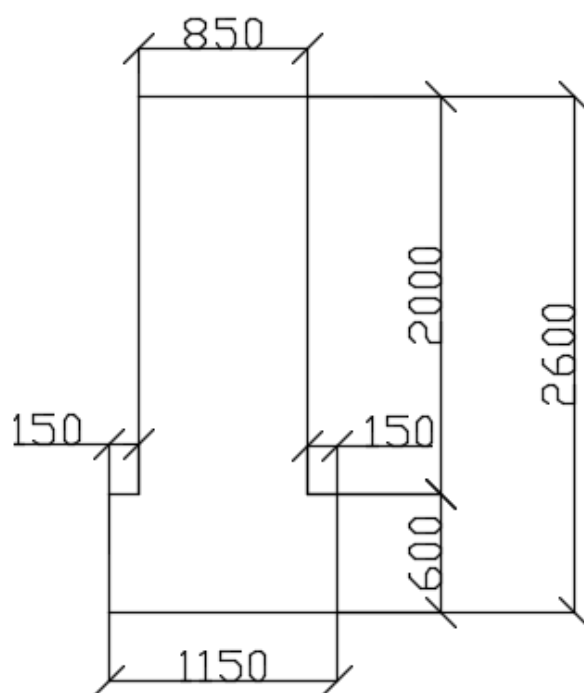


Рис. 6 Размеры фундамента по результатам обмеров в шурфе.

2.1.1. Инженерно-геологические условия площадки строительства

Инженерно-геологический разрез представлен следующими разновидностями грунтов (сверху вниз):

ИГЭ 1. Насыпной слой (tQ_{IV}) — представлен щебнем скальных грунтов, обломками кирпича, перемешанных с суглинком и почвой. Мощность слоя - 1,0 м.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		31

ИГЭ 2. Почвенный слой (eQ_{IV}) — черноземный, погребен под слоем насыпного грунта. Мощность слоя - 0,3 м.

ИГЭ 3. Суглинок (dQ_{IV}) делювиальный — коричневого цвета, твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции. Мощность слоя составляет 1,7 м. ИГЭ 3 является основанием существующих фундаментов.

ИГЭ 4. Песок (aQ_{IV}) аллювиальный, буровато-серого цвета, средней крупности, средней плотности, кварцевый, малой степени водонасыщения. Мощность слоя составляет 0,7 м.

ИГЭ 5. Песок (aQ_{IV}) аллювиальный, буровато-серого цвета, гравелистый, средней плотности, кварцевый, малой степени водонасыщения, ниже УГВ - водонасыщенный. Мощность слоя составляет 1,2 м.

ИГЭ 6. Гравийный грунт (aQ_{IV}) аллювиальный, буровато-серого цвета, с песчаным заполнителем до 45 %, малой степени водонасыщения, ниже УГВ - водонасыщенный. Мощность слоя - 0,5 м.

ИГЭ 7. Супесь (eMZ) элювиальная, мезозойского возраста, серого цвета, пластичной консистенции, с линзами мелкого песка и прослоями суглинка. Развита мощностью 1,0 м.

ИГЭ 8. Суглинок (eMZ) элювиальный, мезозойского возраста, серого цвета, твердой и полутвердой консистенции, с содержанием дресвы и щебня гранитов до 30 %. Развита мощностью 0,5 м.

ИГЭ 9. Щебенистый грунт (eMZ) элювиальный мезозойского возраста из обломков гранитов малопрочных и средней прочности, с суглинистым заполнителем до 25 %, водонасыщенный. Мощность слоя - 0,5 м.

ИГЭ 10. Скальный грунт (PZ) гранитов средней прочности, серого цвета, трещиноватый, обводненный. Мощность слоя составляет 0,5 м.

Согласно [5], участок изысканий относится ко II категории сложности инженерно-геологических условий.

Гидрогеологические условия участка на разведанную глубину 9.5м характеризуются развитием одного водоносного горизонта. Горизонт ненапорный,

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		32

грунтового типа. Установившийся уровень грунтовых вод зафиксирован на глубине 4,8-5,2м, что соответствует отметке 208,00м.

Расчетные значения основных показателей физико-механических свойств, выделенных ИГЭ при $\alpha = 0.85$ приведены в таблице 4:

Таблица 4 - Физико-механические свойства грунтов

Номер ИГЭ	Наименование грунта	Удельный вес, кН/м ³	Удельное сцепление, С _п , кПа	Угол внутренн. трения, φ _п , град.	Модуль деформации, Е МПа	Предел прочности на одноосное сжатие, МПа (0,95)
1	Насыпной слой (tQ _{IV})	16,86	-	-	-	-
2	Почвенный слой (eQ _{IV})	13,72	-	-	-	-
3	Суглинок (dQ _{IV}) делювиальный	19,42	43,0	15	15,0	-
4	Песок (aQ _{IV}) аллювиальный средней крупности	16,66	1,0	35	25,0	-
5	Песок (aQ _{IV}) аллювиальный гравелистый	17,15	1,0	38	30,0	-
6	Гравийный грунт (aQ _{IV})	17,64	1,0	38	30,0	-
7	Супесь (eMZ) элювиальная	19,15	23,0	18	14,0	-
8	Суглинок (eMZ) элювиальный	19,15	23,0	18	16,0	-
9	Щебенистый грунт (eMZ)	22,54	-	-	30,0	-
10	Скальный грунт (PZ) гранитов средней прочности	24,50	-	-	-	15,0

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>		Лист
							33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

2.1.2. Сбор нагрузок

Нагрузки собраны в соответствии с требованиями [8].

Нагрузки на обрез крайнего фундамента по оси А:

Постоянные нагрузки:

Таблица 5 - Нагрузки от стен

№	Наименование	Высота h, м	Толщина δ, м	Удельн ый вес γ, кН/м ³	Ннорм кН/м	Коэфф. надежн. γ _f	Нрасч кН/м
Кирпичная кладка							
1	Простенок на два этажа	6,3	0,64	17,0	68,5	1,1	75,4
2	Простенок над 2ым этажом	0,67	0,12		1,4		1,5
3	Простенок над МОНОЛИТНЫМ ПОЯСОМ	0,22	0,26		1,0		1,1
Монолитный пояс В15							
4	Над 2ым этажом	0,15	0,38	24,3	1,4	1,1	1,5
5	Над плитой перекрытия	0,30	0,38		2,8		3,1
Базальтовый утеплитель							
6	Над 2ым этажом	0,67	0,14	1,0	0,1	1,2	0,12
7	Стенового ограждения 3-го этажа	3,0	0,146		0,4		0,48

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР

Лист

34

Брус							
8	Горизонтальной обвязки	0,15	0,15	4,5	0,1	1,2	0,12
9	Вертикальных стоек 3-го этажа	3,0	0,15		2,0		2,4
10	Мауэрлат	0,15	0,15		0,1		0,12
11	Обрешетка с профлиста	0,04	0,1		0,54		0,07
12	OSB-лист	3,0	0,024	6,6	0,48	1,2	0,58
							86,5

$N_{\text{стены}} = 86,5 \text{ кН/м}$ – вес 1 п.м. стены

Таблица 6 - Нагрузка от междуэтажных перекрытий N_1 .

Поз.	Наименование	Толщина δ , м	Удельный вес γ , кН/м ³	N норм, кН/м ²	Коэфф. надежн. γ_f	N расч, кН/м ²
1	Ж/б плита	0,22	22,0	4,8	1,1	5,3
2	Керамический гранит	0,01	14,0	0,14	1,2	0,17
3	Цементно- песчаный раствор	0,015	26,0	0,39	1,2	0,47
						5,94

$N_1 = N_{1-\text{го эт}} + N_{2-\text{го эт}} + N_{3-\text{го эт}} = 5,94 \times 3 = 17,82 \text{ кН/м}^2$ – вес 1 м² перекрытия

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

Таблица 7 - Нагрузка от чердачного перекрытия N₂

Поз.	Наименование	Толщина δ, м	Удельный вес γ, кН/м ³	N норм, кН/м ²	Коэфф. надежн. γ _f	N расч, кН/м ²
1	Обрешетка	0,03	4,5	0,27	1,2	0,32
2	Базальтовый утеплитель	0,20	1,0	0,2	1,2	0,24
3	ГВЛ	0,02	12,0	0,24	1,2	0,29
						0,85

$N_2=0,85$ кН/м² – вес 1 м² перекрытия

$N_{\text{перекрытия}}= N_1+ N_2=17,82 + 0,85=18,67$ кН/м² – вес 1 м² перекрытия

$q_{\text{полезная}}=2,4$ кН/м² [8]

Таблица 8 - Нагрузка от покрытия

Поз.	Наименование	N норм, кН/м ²	Коэфф. надежн. γ _f	N расч, кН/м ²
1	Деревянная ферма	1,35	1,2	1,62
2	Профлист	0,40	1,2	0,48
				2,1

$N_{\text{покрытия}}=2,1$ кН – вес 1 м² покрытия

Временные нагрузки:

Нагрузка от снега

Снеговой район (г. Челябинск): III

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле [8]:

$$S_0=S_g \times \mu \times C_e \times C_t, \quad (7)$$

где C_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

C_t - термический коэффициент;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g - вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли.

$$S_g = 1,8 \text{ кН/м}^2$$

$$\mu = 1 (\alpha \leq 25^\circ)$$

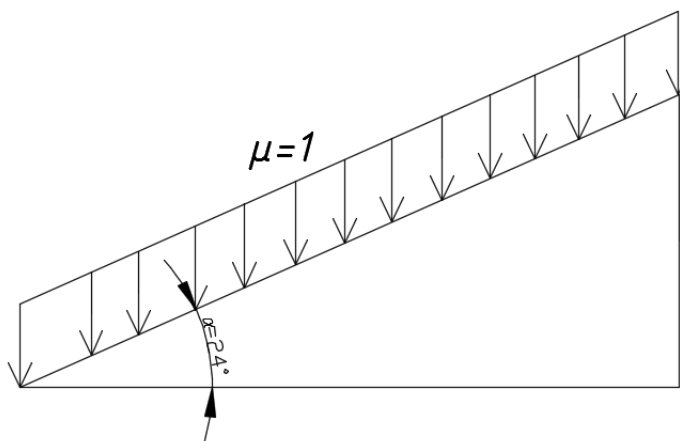


Рис.7 Схема покрытия для определения коэффициента μ

$$C_e = 1$$

$$C_t = 1$$

$$S_0 = 1,8 \times 1 \times 1 \times 1 = 1,8 \text{ кН/м}^2$$

Расчет производится на обрез фундамента по оси А:

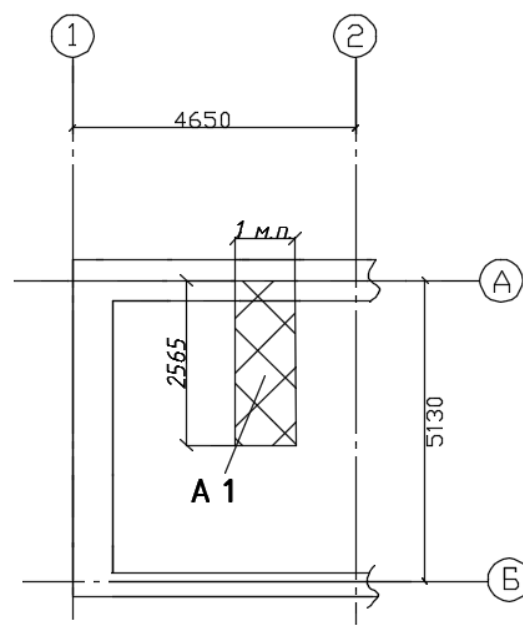


Рис.8 Схема грузовой площади для перекрытия

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР

Лист

37

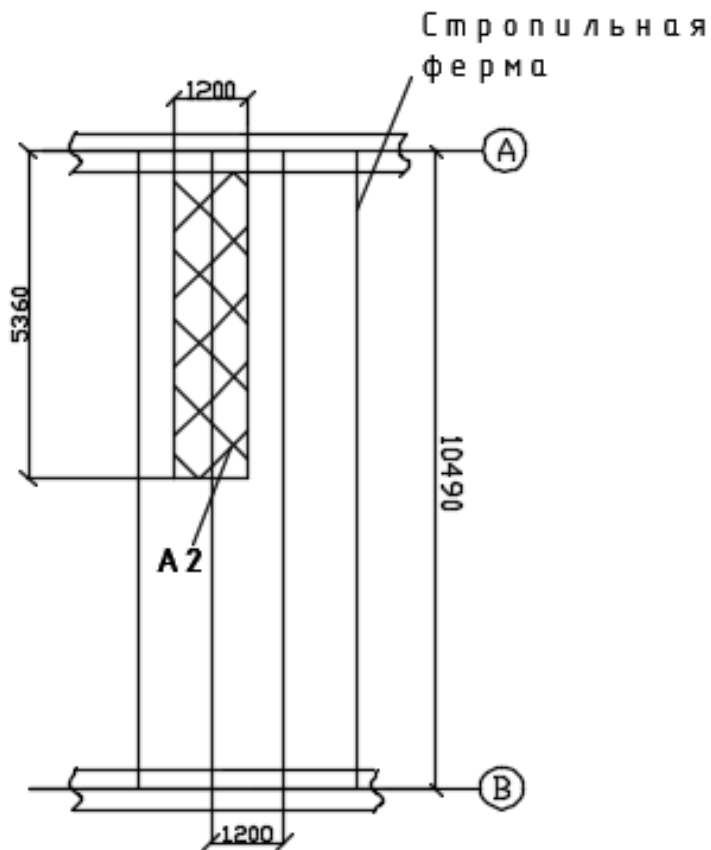


Рис.9 Схема грузовой площади для покрытия

Грузовая площадь $A_{гр1} = (5,13/2) \times 1 \text{ м. п.} = 2,57 \text{ м}^2$

Грузовая площадь $A_{гр2} = 5,36 \times 1,2 = 6,43 \text{ м}^2$

Общая нагрузка на фундамент рассчитывается по формуле:

$$N = N_{\text{стены}} + N_{\text{перекрытия}} + N_{\text{покрытия}} \quad (8)$$

$$N_{\text{стены}} = 86,5 \times 1 \text{ м. п.} = 86,5 \text{ кН}$$

$$N_{\text{перекрытия}} = A_{гр1} \times (q_{\text{пост}} + q_{\text{полезная}}) = 2,57 \times (18,67 + 2,4) = 54,15 \text{ кН}$$

$$N_{\text{покрытия}} = A_{гр2} \times (q_{\text{пост}} + q_{\text{снеговая}}) = 6,43 \times (2,1 + 1,8) = 25,07 \text{ кН}$$

$$N = 86,5 + 54,15 + 25,07 = 165,72 \text{ кН}$$

Нагрузки на обрез среднего фундамента по оси Б:

Постоянные нагрузки:

Таблица 9 - Нагрузки от стен

№	Наименование	Высота h, м	Толщина δ, м	Удельный вес γ, кН/м ³	N норм кН/м	Коэфф. надежн. γ _f	N расч кН/м
Кирпичная кладка							
1	Простенок на два этажа	6,3	0,38	17,0	40,7	1,1	44,8
Монолитный пояс В15							
2	Над 2ым этажом	0,15	0,38	24,3	1,4	1,1	1,5
3	Над плитой перекрытия	0,30	0,38		2,8		3,1
							49,4

$N_{\text{стены}} = 49,4 \text{ кН/м}$ – вес 1 п.м. стены

Таблица 10 - Нагрузка от междуэтажных перекрытий N

Поз.	Наименование	Толщина δ, м	Удельный вес γ, кН/м ³	N норм, кН/м ²	Коэфф. надежн. γ _f	N расч, кН/м ²
1	Ж/б плита	0,22	22,0	4,8	1,1	5,3
2	Керамический гранит	0,01	14,0	0,14	1,2	0,17
3	Цементно- песчаный раствор	0,015	26,0	0,39	1,2	0,47
						5,94

$N_{\text{перекрытия}} = N_{1\text{-го эт}} + N_{2\text{-го эт}} + N_{3\text{-го эт}} = 5,94 \times 3 = 17,82 \text{ кН/м}^2$ – вес 1 м² перекрытия

$q_{\text{полезная}} = 2,4 \text{ кН/м}^2$ [8]

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Расчет производится на обрез фундамента по оси Б:

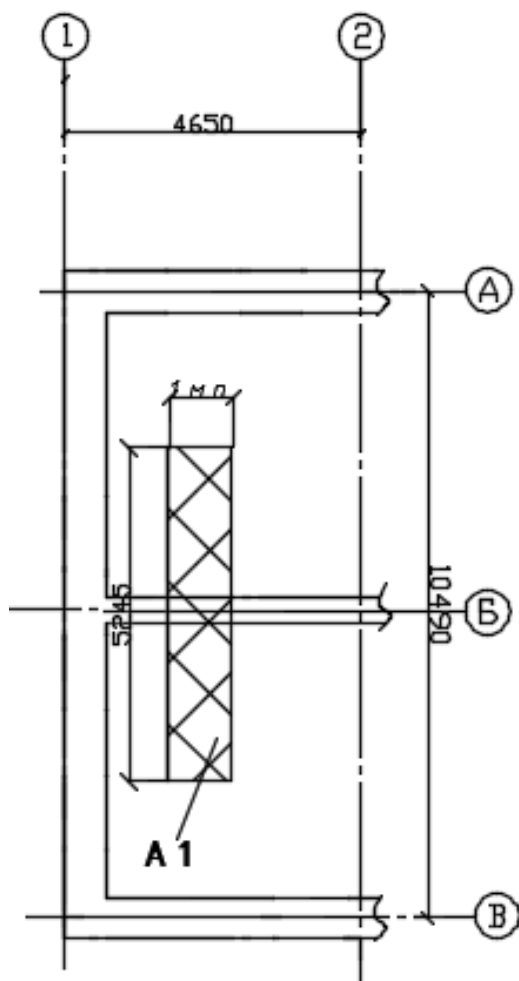


Рис.10 Схема грузовой площади для перекрытия

Общая нагрузка на фундамент рассчитывается по формуле:

$$N = N_{\text{стены}} + N_{\text{перекрытия}} \quad (9)$$

$$N_{\text{стены}} = 49,4 \times 1 \text{ м. п.} = 49,4 \text{ кН}$$

$$N_{\text{перекрытия}} = A_{\text{гр1}} \times (q_{\text{пост}} + q_{\text{полезная}}) = (5,245 \times 1 \text{ м.п.}) \times (17,82 + 2,4) = 25,46 \text{ кН}$$

$$N = 49,4 + 25,46 = 74,86 \text{ кН}$$

Нагрузки на обрез крайнего фундамента по оси В:

Постоянные нагрузки:

Таблица 11 - Нагрузки от стен

№	Наименование	Высота h, м	Толщина δ, м	Удельный вес γ, кН/м ³	Ннорм кН/м	Коэфф. надежн. γ _f	Нрасч кН/м
Кирпичная кладка							
1	Простенок на два этажа	6,3	0,64	17,0	68,5	1,1	75,4
2	Простенок над 2ым этажом	0,67	0,12		1,4		1,5
3	Простенок над МОНОЛИТНЫМ ПОЯСОМ	0,22	0,26		1,0		1,1
Монолитный пояс В15							
4	Над 2ым этажом	0,15	0,38	24,3	1,4	1,1	1,5
5	Над плитой перекрытия	0,30	0,38		2,8		3,1
Базальтовый утеплитель							
6	Над 2ым этажом	0,67	0,14	1,0	0,1	1,2	0,12
7	Стенового ограждения 3-го этажа	3,0	0,146		0,4		0,48
Брус							
8	Горизонтальной обвязки	0,15	0,15		0,1		0,12

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР

Лист

41

9	Вертикальных стоек 3-го этажа	3,0	0,15	4,5	2,0	1,2	2,4
10	Мауэрлат	0,15	0,15		0,1		0,12
11	Обрешетка с профлиста	0,04	0,1		0,54		0,07
12	OSB-лист	3,0	0,024	6,6	0,48	1,2	0,58
							86,5

$N_{\text{стены}} = 86,5 \text{ кН/м}$ – вес 1 п.м. стены

Таблица 12 - Нагрузка от междуэтажных перекрытий N_1

Поз.	Наименование	Толщина δ , м	Удельный вес γ , кН/м ³	N норм, кН/м ²	Коэфф. надежн. γ_f	N расч, кН/м ²
1	Ж/б плита	0,22	22,0	4,8	1,1	5,3
2	Керамический гранит	0,01	14,0	0,14	1,2	0,17
3	Цементно- песчаный раствор	0,015	26,0	0,39	1,2	0,47
						5,94

$N_1 = N_{1-\text{го эт}} + N_{2-\text{го эт}} + N_{3-\text{го эт}} = 5,94 \times 3 = 17,82 \text{ кН/м}^2$ – вес 1 м² перекрытия

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Таблица 13 - Нагрузка от чердачного перекрытия N₂

Поз.	Наименование	Толщина δ, м	Удельный вес γ, кН/м ³	N норм, кН/м ²	Коэфф. надежн. γ _f	N расч, кН/м ²
1	Обрешетка	0,03	4,5	0,27	1,2	0,32
2	Базальтовый утеплитель	0,20	1,0	0,2	1,2	0,24
3	ГВЛ	0,02	12,0	0,24	1,2	0,29
						0,85

$N_2=0,85$ кН/м² – вес 1 м² перекрытия

$N_{\text{перекрытия}}= N_1+ N_2=17,82 + 0,85=18,67$ кН/м² – вес 1 м² перекрытия

$q_{\text{полезная}}=2,4$ кН/м² [8]

Таблица 14. - Нагрузка от покрытия

Поз.	Наименование	N норм, кН/м ²	Коэфф. надежн. γ _f	N расч, кН/м ²
1	Деревянная ферма	1,35	1,2	1,62
2	Профлист	0,40	1,2	0,48
				2,1

$N_{\text{покрытия}}=2,1$ кН – вес 1 м² покрытия

Временные нагрузки:

Нагрузка от снега

Снеговой район (г. Челябинск): III

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле [8]:

$$S_0=S_g \times \mu \times C_e \times C_t, \quad (10)$$

где C_e - коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

C_t - термический коэффициент;

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g - вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли.

$$S_g = 1,8 \text{ кН/м}^2$$

$$\mu = 1 (\alpha \leq 25^\circ)$$

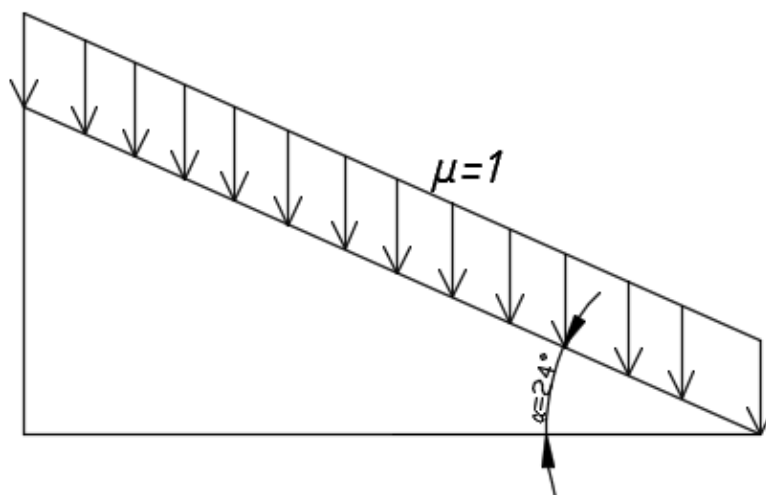


Рис.11 Схема покрытия для определения коэффициента μ

$$C_e = 1$$

$$C_t = 1$$

$$S_0 = 1,8 \times 1 \times 1 \times 1 = 1,8 \text{ кН/м}^2$$

Расчет производится на обрез фундамента по оси В:

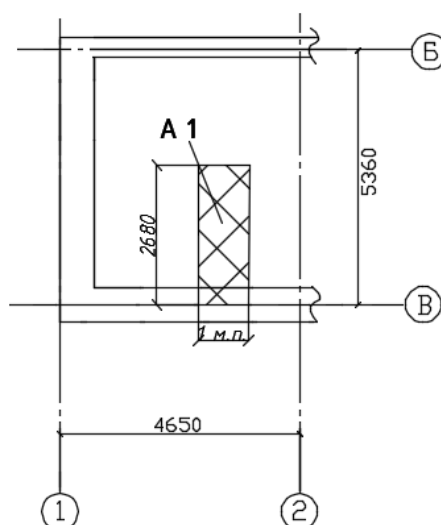


Рис.12 Схема грузовой площади для перекрытия

					Лист
					44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР

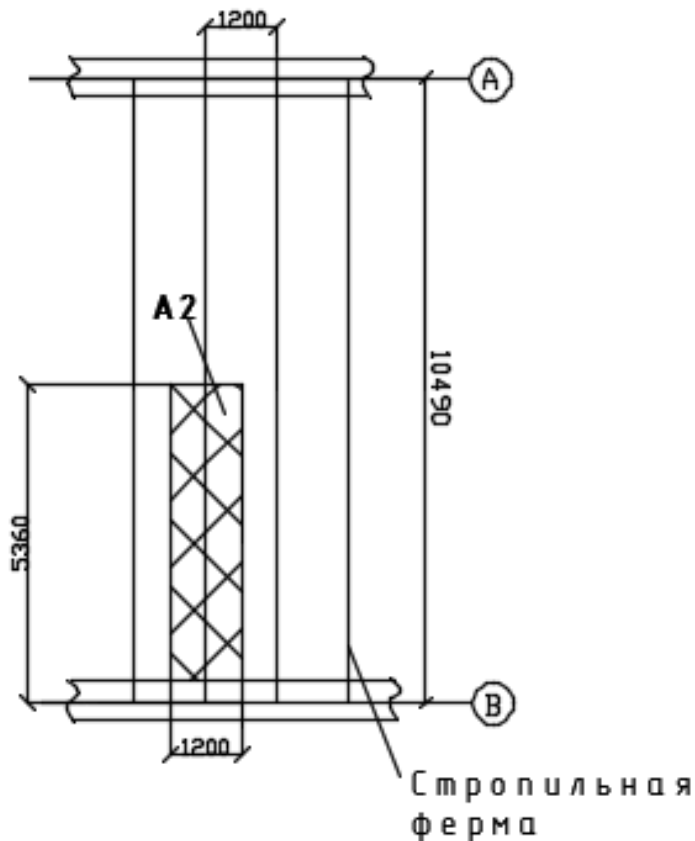


Рис.13 Схема грузовой площади для покрытия

Грузовая площадь $A_{гр1} = (5,36/2) \times 1 \text{ м. п.} = 2,68 \text{ м}^2$

Грузовая площадь $A_{гр2} = 5,36 \times 1,2 = 6,43 \text{ м}^2$

Общая нагрузка на фундамент рассчитывается по формуле:

$$N = N_{\text{стены}} + N_{\text{перекрытия}} + N_{\text{покрытия}} \quad (11)$$

$$N_{\text{стены}} = 86,5 \times 1 \text{ м. п.} = 86,5 \text{ кН}$$

$$N_{\text{перекрытия}} = A_{гр1} \times (q_{\text{пост}} + q_{\text{полезная}}) = 2,68 \times (18,67 + 2,4) = 56,47 \text{ кН}$$

$$N_{\text{покрытия}} = A_{гр2} \times (q_{\text{пост}} + q_{\text{снеговая}}) = 6,43 \times (2,1 + 1,8) = 25,07 \text{ кН}$$

$$N = 86,5 + 56,47 + 25,07 = 168,04 \text{ кН}$$

Самым нагруженным является крайний фундамент по оси В.

2.2 Расчет основания фундаментов по деформациям

2.2.1 Проверка давления под подошвой фундамента

Согласно условия п.5.6.7 [4], среднее давление под подошвой фундамента P не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R :

$$P \leq R \quad (12)$$

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		45

2.2.2 Расчет давления под подошвой наиболее нагруженного фундамента по оси В

Среднее давление на грунт под подошвой фундамента определяется:

$$P = \frac{N_{II} + G_f}{A}, \quad (13)$$

где N_{II} – расчетная нагрузка на фундамента, кН;

A – грузовая площадь, м²;

$$A = b \times l_p = 1,15 \text{ м} \times 1 \text{ м.п.} = 1,15 \text{ м}^2$$

G_f – вес фундамента с грунтом на его уступах, определяется по формуле:

$$G = b \times l_p \times d \times \gamma_{mt}, \quad (14)$$

где $\gamma_{mt} = 20 \text{ кН/м}^3$ – осредненное значение удельного веса материала фундамента и грунта на его уступах.

$$G = (1,15 \times 0,6 + 0,85 \times 2,0) \times 1 \text{ м.п.} \times 20 \text{ кН/м}^3 = 47,8 \text{ кН}$$

Среднее давление на грунт под подошвой фундамента равно:

$$P = \frac{168,04 + 47,8}{1,15} = 187,7 \text{ кН/м}^2$$

2.2.3 Определение расчетного сопротивления грунта под подошвой фундамента

Расчетное сопротивление грунта под подошвой фундамента определяется по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}), \quad (15)$$

где γ_{c1} , γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаются по табл. 5.4 [4]:

$$\gamma_{c1} = 1,25; \gamma_{c2} = 1,05;$$

k – коэффициент надёжности, принимается $k = 1$, так как были проведены инженерно-геологические испытания;

M_γ , M_q , M_c – коэффициенты, принимаются по табл.5.5 [4]:

$$\text{Так как } \varphi_{II} = 15^\circ, \text{ следовательно, } M_\gamma = 0,32; M_q = 2,30; M_c = 4,84;$$

$$k_z = 1;$$

γ_{II} – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента до глубины $z = B/4$: $\gamma_{II} = 19,42 \text{ кН/м}^3$

γ'_{II} – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента:

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

$$\gamma'_{II} = \frac{16,86 \times 1 + 13,72 \times 0,3 + 19,42 \times 1,3}{2,6} = 17,78 \text{ кН/м}^3$$

C_{II} – расчётное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента: $C_{II} = 43 \text{ кПа}$;

d_1 – приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле:

$$d_1 = h_s + h_{cf} \times \gamma_{cf} / \gamma'_{II}, \quad (16)$$

где h_s - толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, (1,0м);

h_{cf} - толщина конструкции пола подвала, (0,1м);

γ_{cf} - расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, (24 кН/м³)

d_b - глубина подвала - расстояние от уровня планировки до пола подвала, (для сооружений с подвалом шириной $B \leq 20 \text{ м}$ и глубиной свыше 2 м принимается $d_b = 2 \text{ м}$)

$$d_1 = 1,0 \text{ м} + (0,1 \text{ м} \times 24 \text{ кН/м}^3) / (19,42 \text{ кН/м}^3 \times 0,95) = 1,13 \text{ м}$$

Таким образом, расчетное сопротивление будет:

$$R = \frac{1,25 \times 1,05}{1} \times (0,32 \times 1 \times 1,15 \times 19,42 + 2,30 \times 1,13 \times 17,78 + (2,30 - 1) \times 1,5 \times 17,78 + 4,84 \times 43) = 388,7 \text{ кН/м}^2$$

2.3 Вывод по результатам расчета по деформациям

Условие $P \leq R$ выполняется, так как $187,7 \text{ кН/м}^2 < 388,7 \text{ кН/м}^2$. Исходя из этого, принимаем решение, что основание не требует усиления.

2.4 Расчет многопустотной плиты перекрытия

Расчет многопустотной плиты перекрытия по предельным состояниям первой группы включает в себя расчет по прочности нормальных сечений (подбор продольной рабочей арматуры) и расчет по прочности наклонных сечений (подбор поперечной арматуры – хомутов). [31]

2.4.1 Исходные данные

Размеры плиты номинальные $1,5 \times 6,2 \text{ м}$.

Класс напрягаемой арматуры А600 (А-IV).

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		47

Класс бетона В15.

Нормативные и расчетные сопротивления бетона:

$$R_b = 8,5 \text{ МПа};$$

$$R_{bt} = 0,75 \text{ МПа};$$

$$R_{b,ser} = 11,0 \text{ МПа};$$

$$R_{bt,ser} = 1,10 \text{ МПа};$$

$$E_b = 24 \cdot 10^3 \text{ МПа};$$

$$\gamma_{b1} = 0,9.$$

Характеристики стержневой арматуры:

– для А600 (А-IV):

$$R_s = 355 \text{ МПа};$$

$$R_{s,n} = 400 \text{ МПа};$$

$$E_s = 20 \cdot 10^4 \text{ МПа};$$

– для В500 (Вр-I):

$$R_s = 415 \text{ МПа};$$

$$R_{s,n} = 500 \text{ МПа};$$

$$R_{sw} = 300 \text{ МПа};$$

Принимаем предварительно диаметр напрягаемой арматуры $d = 14$ мм и защитный слой 20 мм.

Таблица 15 - Сбор нагрузок на плиту перекрытия

№ п/п	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка q_n , кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка q , кН/м ²
Постоянная нагрузка				
1	Собственный вес конструкции пола	0,640	-	0,768
2	Собственный вес плиты	3	1,1	3,3
	Итого	3,640	-	4,068
Временная нагрузка		8	1,2	9,6

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

1	Кратковременная (принимаем 8/3)	2,667	1,2	3,2
2	Длительная (принимаем 8×2/3)	5,333	1,2	6,4
	Всего	11,640	-	13,668
	В том числе:			
	длительная(3,640+5,3333)	8,973	-	10,408
	кратковременная	2,667	1,2	3,2

2.4.2 Определение внутренних усилий

Момент в сечении определяется по формуле:

$$M = \frac{gl_0^2}{8} \times b_{пл}, \quad (17)$$

где g – рассматриваемая нагрузка,

l_0 – расчётный пролёт плиты.

Определяем моменты:

- от полной расчетной нагрузки

$$M_{tot} = \frac{q_{tot} \times l_0^2}{8} \times b_{пл} = \frac{13,668 \times 6,08^2}{8} \times 1,5 = 94,7 \text{ кН} \times \text{м}$$

- от полной нагрузки

$$M_n = \frac{q_n \times l_0^2}{8} \times b_{пл} = \frac{11,640 \times 6,08^2}{8} \times 1,5 = 80,7 \text{ кН} \times \text{м}$$

- от нормативной длительной нагрузки

$$M_l = \frac{q_l \times l_0^2}{8} \times b_{пл} = \frac{8,973 \times 6,08^2}{8} \times 1,5 = 62,2 \text{ кН} \times \text{м}$$

- от нормативной кратковременной нагрузки

$$M_{sh} = \frac{q_{sh} \times l_0^2}{8} \times b_{пл} = \frac{2,667 \times 6,08^2}{8} \times 1,5 = 18,5 \text{ кН} \times \text{м}$$

- от собственного веса

$$M_{gn} = \frac{q_{wn} \times l_0^2}{8} \times b_{пл} = \frac{3,0 \times 6,08^2}{8} \times 1,5 = 20,8 \text{ кН} \times \text{м}$$

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

Поперечная сила определяется по формуле:

$$Q = \frac{g \cdot l_0}{2} \times b_{пл}, \quad (18)$$

Поперечная сила от полной расчетной нагрузки:

$$Q_{tot} = \frac{q \times l_0}{2} \times b_{пл} = \frac{13,668 \times 6,08}{2} \times 1,5 = 62,3 \text{ кН}$$

2.4.3 Расчет по нормальному сечению

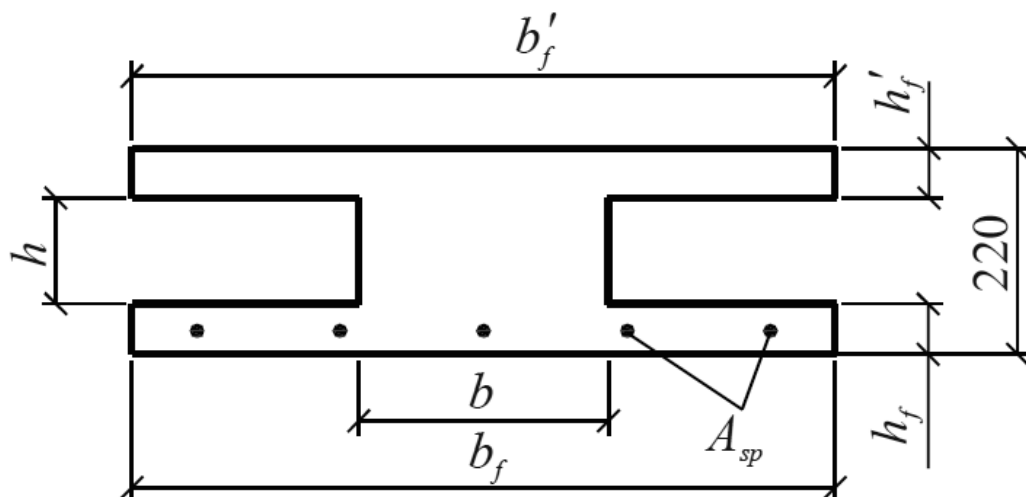


Рис.14 Расчетное сечение плиты, приведенное к двутавровому.

Ширина плиты по верху:

$$b'_f = 1460 \text{ мм.}$$

Приведенная высота пустоты:

$$h = \frac{r}{2} \sqrt{12} = \frac{79,5}{2} \sqrt{12} = 137,7 \text{ см.}$$

Суммарная площадь пустот:

$$A_{пуст} = \pi \times n \times r^2 = 3,14 \times 7 \times 7,95^2 = 1389,2 \text{ см}^2.$$

Приведенная ширина всех пустот:

$$b_{пуст} = \frac{A_{пуст}}{h} = \frac{1389,2}{13,77} = 100,89 \text{ см.}$$

Толщина верхней и нижней полок:

$$h'_f = h_f = \frac{H}{2} - \frac{h}{2} = \frac{220}{2} - \frac{137,7}{2} = 41,15 \text{ мм.}$$

Рабочая высота сечения:

$$h_0 = H - \frac{d}{2} - a = 220 - \frac{14}{2} - 20 = 193 \text{ мм.}$$

										Лист
										50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР					

Ширина ребра:

$$b = b_f' - b_{\text{пуст}} = 1460 - 1008,9 = 451,1 \text{ мм.}$$

Коэффициент α_m определяется по формуле:

$$\alpha_m = \frac{M_{\text{tot}}}{R_b \times \gamma_b \times b_f' \times h_0^2} = \frac{94,7 \times 10^2}{0,85 \times 0,9 \times 146 \times 19,3^2} = 0,228 \quad (19)$$

Относительная высота сжатой зоны бетона определяется по формуле:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,228} = 0,262 \quad (20)$$

Отсюда

$$x = \xi \times h_0 = 0,262 \times 193 = 50,6 \text{ мм.}$$

Так как $x > h_f'$, то нейтральная ось проходит в ребре.

По формуле (3.1) [28] определяем граничное значение относительной высоты сжатой зоны:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{\varepsilon_{s,el}}{\varepsilon_{b2}}} = \frac{0,8}{1 + \frac{0,0026}{0,0035}} = 0,459 \quad (21)$$

где $\varepsilon_{s,el}$ – относительная деформация в арматуре растянутой зоны, для арматуры с условным пределом текучести:

$$\varepsilon_{s,el} = \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{E_s} = \frac{520 + 400 - 396}{20 \times 10^4} = 0,0026 \quad (22)$$

ε_{b2} – предельная относительная деформация сжатого бетона, $\varepsilon_{b2} = 0,0035$.

Предварительное напряжение:

$$\sigma_{sp} = 0,9 \times R_{sn} = 0,9 \times 600 = 540 \text{ МПа}$$

Так как минимальные потери напряжений 100 Мпа, то в формулу σ_{sp} вводим коэффициент $\gamma_{sp} = 0,9$, тогда

$$\sigma_{sp} = (540 - 100) \times 0,9 = 396 \text{ МПа}$$

Нейтральная ось проходит в ребре, поэтому сечение рассчитывается как двутавровое.

Уточняем α_m по формуле:

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		51

$$\alpha_m = \frac{M_{tot} - R_b \times \gamma_b (b'_f - b) \times h'_f (h_0 - 0,5 \times h'_f)}{R_b \times \gamma_b \times b \times h_0^2} =$$

$$\frac{94,7 \times 10^2 - 0,85 \times 0,9 (146 - 45,11) \times 4,115 (19,3 - 0,5 \times 4,115)}{0,85 \times 0,9 \times 45,11 \times 19,3^2} = 0,310 \quad (23)$$

Отсюда определяем, что

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,310} = 0,383. \quad (24)$$

По формуле (3.24) [15] находим A_{sp} , принимая при этом $A_s = A'_s = A'_{sp} = 0$:

$$A_{sp} = \frac{\gamma_{b1} \times R_b \times b \times \xi \times h_0 + \gamma_{b1} \times R_b (b'_f - b) h'_f}{R_s \times \gamma_{s3}} =$$

$$= \frac{0,9 \times 0,85 \times 45,11 \times 0,383 \times 19,3 + 0,9 \times 0,85 (146 - 45,11) \times 4,115}{52 \times 1,04} = 10,59 \text{ см}^2. \quad (25)$$

В соответствии с требованием п.3.9 [28] при расчете элементов с арматурой класса А-IV при соблюдении условия $\xi < \xi_R$ расчетное сопротивление R_{sp} должно быть умножено на коэффициент γ_{s3} . Находим его формуле:

$$\gamma_{s3} = 1,25 - 0,25 \frac{\xi}{\xi_R} = 1,25 - 0,25 \frac{0,383}{0,459} = 1,04 < 1,10. \quad (26)$$

В соответствии с полученной площадью сечения по сортаменту принимаем 7Ø14 А-IV ($A_{sp} = 10,77 \text{ см}^2$)

Уточняем значение высоты сжатой зоны бетона x по формуле:

$$x = \frac{\gamma_{s3} \times R_{sp} \times A_{sp} - R_b \times \gamma_b (b'_f - b) h'_f}{R_b \times \gamma_b \times b} = \frac{1,04 \times 520 \times 16,08 - 8,5 \times 0,9 (146 - 45,11) \times 4,115}{8,5 \times 0,9 \times 45,11} = 16 \text{ см} > h'_f \quad (27)$$

Определяем несущую способность, принимая $A'_{sp} = A'_s$ равными нулю, по формуле:

$$\gamma_{b1} \times R_b \times b \times x (h_0 - 0,5x) + \gamma_{b1} \times R_b (b'_f - b) \times h'_f (h_0 - 0,5h'_f) = 0,9 \times 0,85 \times 45,11 \times 16 \times (19,3 - 0,5 \times 16) + 0,9 \times 0,85 \times (146 - 45,11) \times 4,115 \times (19,3 - 0,5 \times 4,115) =$$

$$= 11715 \text{ кН} \times \text{см} > M_{tot} = 9470 \text{ кН} \times \text{см}. \quad (28)$$

Несущая способность плиты обеспечена.

2.4.4 Расчет по наклонному сечению

Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями проверяем по условию:

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

$$Q \leq 0,3 \times R_b \times b \times h_0, \quad (29)$$

где b – ширина ребра;

Q – поперечная сила, действующая в нормальном сечении на расстоянии от опоры не менее h_0 .

$$Q = 0,3 \times 0,9 \times 45,11 \times 19,3 = 199 \text{ кН}$$

Так как $Q_{\max} = 62,3$ кН, то условие выполнено.

Определяем необходимость постановки поперечной арматуры по выполнению условия

$$Q_{\text{tot}} \leq Q_{b,\text{min}}, \quad (30)$$

где Q_{tot} – расчетная поперечная сила на опоре;

$Q_{b,\text{min}}$ – минимальная поперечная сила, воспринимаемая бетоном.

Определим минимальную поперечную силу, воспринимаемую бетоном $Q_{b,\text{min}}$:

$$Q_{b,\text{min}} = 0,5 \varphi_n \times R_{bt} \times b \times h_0, \quad (31)$$

где R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению;

φ_n – коэффициент, учитывающий предварительные напряжения.

Для этого находим коэффициент φ_n , по формуле:

$$\varphi_n = 1 + 1,16 \frac{P_{(2)}}{\gamma_{b1} \times R_b \times A_1} - 1,16 \left(\frac{P_{(2)}}{\gamma_{b1} \times R_b \times A_1} \right)^2, \quad (32)$$

где A_1 - площадь бетонного сечения без учета свесов сжатой полки:

$$A_1 = b_f \times h_f + b \times (h - h'_f) = 149 \times 4,115 + 45,11 \times (22 - 4,115) = 1420 \text{ см}^2.$$

$P_{(2)}$ - усилие от напрягаемой арматуры, расположенной в растянутой зоне, равно:

$$P_{(2)} = (\sigma_{sp} - \sigma_{(2)}) \times A_{sp} = (540 - 100) \times 10,77 \times 10^{-1} = 473,9 \text{ кН}.$$

Тогда,

$$\varphi_n = 1 + 1,16 \frac{473,9}{0,9 \times 0,85 \times 1420} - 1,16 \left(\frac{473,9}{0,9 \times 0,85 \times 1420} \right)^2 = 1,477.$$

Таким образом, $Q_{b,\text{min}} = 0,5 \times 1,477 \times 0,075 \times 45,11 \times 19,3 = 48,22$ кН.

Так как $Q_{b,\text{min}} < Q_{\text{tot}}$, то требуется постановка поперечной арматуры.

Принимаем четыре каркаса с арматурой Ø4В500 и шагом поперечных стержней 100 мм ($s_w \leq \frac{H}{2} = \frac{220}{2} = 110$ мм), тогда определяем усилие, воспринимаемое хомутами на единицы длины:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \times A_{sw}}{s_w}, \quad (33)$$

где R_{sw} – расчетное сопротивление поперечной арматуры;

A_{sw} – площадь сечения поперечного стержня;

s_w – шаг хомутов.

$$q_{sw} = \frac{30 \times 0,502}{10} = 1,506 \text{ кН/см.}$$

Поперечная сила, воспринимаемая хомутами по наклонному сечению, определяется по формуле:

$$Q_{sw} = 0,75 q_{sw} \times c_0, \quad (34)$$

где c_0 – длина проекции опасной наклонной трещины,

$$c_0 = 2h_0 = 2 \times 19,3 = 38,6 \text{ см.}$$

$$\text{Тогда, } Q_{sw} = 0,75 \times 1,506 \times 38,6 = 43,6 \text{ кН.}$$

Поперечную силу, воспринимаемую бетоном, находим по формуле:

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{1,5 \varphi_n \times R_{bt} \times b \times h_0^2}{c}, \quad (35)$$

где M_b – момент, воспринимаемый бетоном;

c – длина проекции наиболее опасного наклонного сечения на продольную ось элемента,

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_{tot}}} = \sqrt{\frac{1,5 \varphi_n \times R_{bt} \times b \times h_0^2}{q_{tot}}} = \sqrt{\frac{1,5 \times 1,477 \times 0,075 \times 45,11 \times 19,3^2}{13,668 \times 1,2}} = 130,48 \text{ см.}$$

$$Q_b = \frac{1,5 \times 1,477 \times 0,075 \times 45,11 \times 19,3^2}{130,48} = 21,4 \text{ кН.}$$

$$Q_b + Q_{sw} = 21,4 + 43,6 = 65 \text{ кН} > Q_{tot} = 62,3 \text{ кН.}$$

Условие прочности наклонного сечения по поперечной силе выполнено.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Описание конструкций

Размеры надстраиваемого 3-го этажа в основных осях: длина – 39,23 м, ширина – 12,13 м.

Третий этаж представляет собой однопролетный деревянный каркас, обшитый с двух сторон OSB-листами с заполнением панелей базальтовым утеплителем, со стойками из бруса 150×150 мм. Шаг стойки – 1200 мм. Высота этажа – 3,0 м.

Стены здания: наружные несущие – красный кирпич полнотелый, толщиной 640мм, внутренние несущие- красный кирпич полнотелый, толщиной 380мм.

Плиты перекрытий: над подвалом - монолитное железобетонное, междуэтажное - из железобетонных многопустотных плит.

Железобетонный монолитный пояс под конструкции надстройки запроектирован из бетона класса В15, с арматурой А-400 Ø10, Ø6.

Чердачное перекрытие третьего этажа – несущая конструкция – нижний пояс стропильной фермы, к которому снизу подшиты доски, по ним базальтовый утеплитель.

Перегородки в здании кирпичные и шлакоблочные толщиной 120мм и 100мм, а также перегородки ГВЛ по металлическому каркасу.

Кровля здания скатная, сложной формы, выполнена из оцинкованного профнастила с полимерным покрытием. Подшивка карниза выполнена профнастилом С8.

3.2 Подсчет объемов работ по демонтажу и монтажу

Количество демонтируемых и монтируемых конструкций определяется по архитектурно-строительным чертежам.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		55

Таблица 16 - Объемы работ по демонтажу и монтажу конструкций

№ п.п	Наименование работ	Ед. Изм	Объем работ
Демонтажные работы			
1	Разборка металлического навеса для автотранспорта	10 м ²	25,2
2	Разборка заполнений проемов чердачного этажа	1 коробка	6
3	Разборка заполнений проемов 2-го этажа	1 коробка	55
4	Разборка заполнений проемов 1-го этажа	1 коробка	59
5	Разборка элементов крыши	100 м ²	5,147
6	Разборка деревянного перекрытия над 2-ым этажом	10 м ²	47,59
7	Разборка части кирпичной кладки стен 2-го этажа	1 м ³	27,26
Монтажные работы			
8	Возведение части несущих стен из кирпича 2-го этажа	1 м ³	14,15

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР

Лист

56

9	Установка деревянной опалубки под перекрытие 2-го этажа	1 м ²	30,82
10	Установка арматурных сеток под перекрытие 2-го этажа	1 т	13,751
11	Укладка бетонной смеси под перекрытие 2-го этажа	1 м ³	5,85
12	Укладка плит перекрытий над 2-ым этажом	шт	45
13	Установка деревянной опалубки над перекрытием 2-го этажа	1 м ²	11,71
14	Установка арматурных сеток над перекрытием 2-го этажа	1 т	15,489
15	Укладка бетонной смеси над перекрытием 2-го этажа	1 м ³	11,7
16	Устройство каркаса из брусьев	100 м	2,7
17	Монтаж ферм	1 ферма	54
18	Устройство кровли	100 м ²	5,147
19	Установка оконных и дверных блоков	1 блок	148

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		57

20	Устройство металлического навеса для автомобилей	1 м ²	252
Отделочные работы			
21	Отделка стеновыми панелями 3-го этажа	1 м ²	575,3
22	Оштукатуривание стен	100 м ²	8,73
23	Укладка керамической плитки	1 м ²	659,7
24	Укладка линолеума	1 м ²	768,7
25	Окраска фасада	100 м ²	10,22
26	Оклейка обоями	100 м ²	12,91
27	Устройство подвесных потолков	1 м ²	1125,4

3.3 Калькуляция трудозатрат

Калькуляция трудозатрат находится по формуле:

$$T = \frac{N_{вр} \times V_p \times k}{8}, \quad (36)$$

где $N_{вр}$ – норма времени. чел-час;

V_p – объем работ;

k – коэффициент при норме времени.

Калькуляция трудозатрат представлена в таблице 17.

Таблица 17 - Калькуляция трудозатрат

№ п. п.	Наименование работ	Ед. Изм	Объем работ	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость	
					Чел-час	Маш-час	Чел-см	Маш-см
Демонтажные работы								
1	Разборка металлического навеса для автотранспорта	10 м ²	25,2	Е20-1-113	0,63	-	1,98	-
2	Разборка заполнений проемов чердачного этажа	1 коробка	6	Е20-1-127	0,54	-	0,4	-
3	Разборка заполнений проемов 2-го этажа	1 коробка	55	Е20-1-127	0,54	-	3,71	-
4	Разборка заполнений проемов 1-го этажа	1 коробка	59	Е20-1-127	0,54	-	3,98	-
5	Разборка элементов крыши	100 м ²	5,147	Е20-1-100	30,8	-	19,82	-

6	Разборка деревянного перекрытия над 2-ым этажом	10 м ²	47,59	E20-1- 45	0,42	-	2,5	-
7	Разборка части кирпичной кладки стен 2- го этажа	1 м ³	27,26	E20-1-2	2,1	-	7,15	-
Монтажные работы								
8	Возведение части несущих стен из кирпича 2-го этажа	1 м ³	14,15	E3-3A	2,2	-	3,89	-
9	Установка деревянной опалубки под перекрытие 2- го этажа	1 м ²	30,82	E4-1- 34B	0,28	-	1,08	-
10	Установка арматурных сеток под перекрытие 2- го этажа	1 т	13,751	E4-1-46	18,5	-	31,8	-
11	Укладка бетонной смеси под перекрытие 2-го этажа	1 м ³	5,85	E4-1- 49B	0,79	-	0,58	-

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		60

12	Укладка плит перекрытий над 2-ым этажом	шт	45	Е4-1-7	0,72	0,18	4,05	1,01
13	Установка деревянной опалубки над перекрытием 2-го этажа	1 м ²	11,71	Е4-1-34В	0,28	-	0,41	-
14	Установка арматурных сеток над перекрытием 2-го этажа	1 т	15,489	Е4-1-46	18,5	-	35,81	-
15	Укладка бетонной смеси над перекрытием 2-го этажа	1 м ³	11,7	Е4-1-49	0,79	-	1,16	-
16	Устройство каркаса из брусьев	100 м	2,7	Е6-6Б	42	-	14,18	-
17	Монтаж ферм	1 ферма	54	Е6-9В	4,08	0,68	27,54	4,59
18	Устройство кровли	100 м ²	5,147	Е6-9А	29,2	-	18,79	-
19	Установка оконных и	1 блок	148	Е4-1-17	0,96	0,32	17,76	5,92

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР

Лист

61

	дверных блоков							
20	Устройство металлического навеса для автомобилей	1 м ²	252	Е6-34	0,77	-	24,25	-
Отделочные работы								
21	Отделка стеновыми панелями 3-го этажа	1 м ²	575,3	Е8-3-2	0,82	-	58,97	-
22	Оштукатуриван ие стен	100 м ²	8,73	Е8-1-2	10,5	-	11,46	-
23	Укладка керамической плитки	1 м ²	659,7	Е19-19	0,45	-	37,11	-
24	Укладка линолеума	1 м ²	768,7	Е19-13	0,13	-	12,5	-
25	Окраска фасада	100 м ²	10,22	Е8-1-18	3,6	-	4,6	-
26	Оклейка обоями	100 м ²	12,91	Е8-1-28	8,6	-	13,88	-
27	Устройство подвесных потолков	1 м ²	1125,4	Е8-3-13	0,48	-	67,52	-

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		62

3.4 Технология производства работ

3.4.1 Технология устройства 3-го этажа

Технологический процесс возведения надстраиваемого этажа разделяется на самостоятельные циклы:

1. Подготовительный период
2. Основной период строительства

Подготовительный период:

Для проезда на строительную площадку использовать существующие проезды. Въезд осуществлять с ул. Калинина, выезд – на ул. Калинина. Выезд со стройплощадки регулировать с помощью сигнальщика. На выезде со стройплощадки оборудовать площадку для очистки колес автотранспорта метлами (земляных работ нет).

До начала строительства в подготовительный период установить временное защитное ограждение стройплощадки высотой 1,6 м со стороны оси Г по [15]; со стороны оси А установить временное защитное ограждение стройплощадки высотой 2,0 м с козырьком; на выезде установить сетчатое ограждение длиной 6 м для обзора проезда; по оси 13 смонтировать временный защитный экран из конструкций трубчатых лесов высотой 18 м длиной 13 м с обшивкой профлистом с внутренней стороны. Ограждение установить по границе землеотвода. На въезде установить трафарет стройки с координатами организации, ведущей строительство, знаками «Въезд», «Ограничение скорости до 5 км/час», схемой движения автотранспорта и местами нахождения противопожарных щитов с набором инвентаря. Противопожарное водоснабжение не заглушать на период работ. Размещение рабочих предусмотрено в данном здании на 1-ом этаже, контейнер для сбора бытового мусора установить в здании. Все работы, связанные с перемещением грузов краном производить под наблюдением лица, назначенного приказом ответственным за безопасное производство работ и перемещение грузов кранами.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		63

Основной период строительства:

Демонтажные и монтажные работы на здании № 11 «А» выполнять автокраном КС-55729 «Галичанин» грузоподъемностью 32 т с длиной стрелы 30,2 м. Все работы крана в 30-и метровой зоне воздушных ЛЭП вести по наряду-допуску. Стрела крана максимально приближена к фронту работ. Демонтированные деревянные балки грузить в автотранспорт.

Крановщика и стропальщиков проинструктировать о границе запрещения перемещения грузов и методах производства работ под роспись в журнале по технике безопасности.

Подъем рабочих на 2-ой этаж вести по существующим лестничным клеткам в осях 3-5, 9-11. Освещение участков работ вести переносными прожекторами на стойках, возможно применение ручных переносных светильников. До начала разборки кровли на 2-ом этаже на участке производства работ устанавливать переносной противопожарный щит с набором инвентаря.



Рис.15 Противопожарный щит с набором инвентаря.

					АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

До начала работ по демонтажу крыши необходимо демонтировать окна и двери.

Разборку кровли из асбоцементных шиферных листов вести от оси 13 к оси 1 вручную. Разборку вести с помощью легких ломов, стальных лопаток, ножниц. Подъем на крышу вести по двум инвентарным лестницам с пола 2-го этажа. Материал от разборки опускать вручную на пол 2-го этажа в контейнеры или связывать в стопки с последующим опусканием автокраном в автотранспорт. Мусор от разборки складировать в закрытую тару, опускать автокраном на автосамосвалы и отвозить на свалку. Работы вести по наряду - допуску. Рабочие должны крепиться предохранительными поясами через страховочный трос к надежным конструкциям сохраняемых кирпичных стен.

Для демонтажных работ на крыше установить инвентарные лестницы и подмости с покрытием из досок толщиной 40 мм.

Разборку деревянного перекрытия над 2-ым этажом осуществляет плотник 2-го разряда вручную.

Кирпичную кладку разбирать небольшими участками вручную с применением ломов, легких кувалд, кирок.

Разборку кирпичных стен вести с помощью рассверловки на мелкие массивы. Обломки строительных конструкций в таре грузить с помощью автокрана на автосамосвалы.

Монтажные работы:

Устройство монолитного пояса:

Стены «одеваются» в опалубку из досок. Доска нижней частью крепится к внешней и внутренней стороне стены саморезами. Обе части опалубки скрепляются поперечными шпильками.

Арматурщики 5-го и 2-го разряда устанавливают арматурные сетки.

Укладывается бетонная смесь. При постоянном перемешивании добавляем воду, проверяя смесь на текучесть. Она не должна быть слишком жидкой, чтобы не

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		65

вытекала из опалубки. Производим непрерывную заливку, постоянно «штыкуя» бетон для уплотнения и для предотвращения образования пустот.

Укладка плит перекрытий:

Для проведения работ потребуется четыре монтажника: один выполняет строповку, а трое устанавливают их в проектное положение.

Закрепление к крюку крана выполняется четырехветвевым стропом, ветви которого закрепляют по углам плиты. Два человека встают по обеим сторонам опирания и контролируют его ровность.



Рис. 16 Схема строповки

На несущие опоры с монолитным поясом укладывается плита перекрытия толщиной 220 мм. Плита поднимается в горизонтальном положении на нужной высоте. Все действия, а именно перемещение и направление груза проводятся под руководством стропальщика.

До снятия строп бетонную панель направляют к участку установки с максимальной точностью:

- от плиты до стены по длинной стороне оставляется минимальное расстояние равное 50 мм;

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		66

- между плитами должен отсутствовать какой-либо промежуток;
- ширина опоры с каждой короткой стороны плит должна составлять как минимум 150 мм.

Над плитами перекрытия устанавливают монолитный пояс.

Устройство каркаса из брусьев:

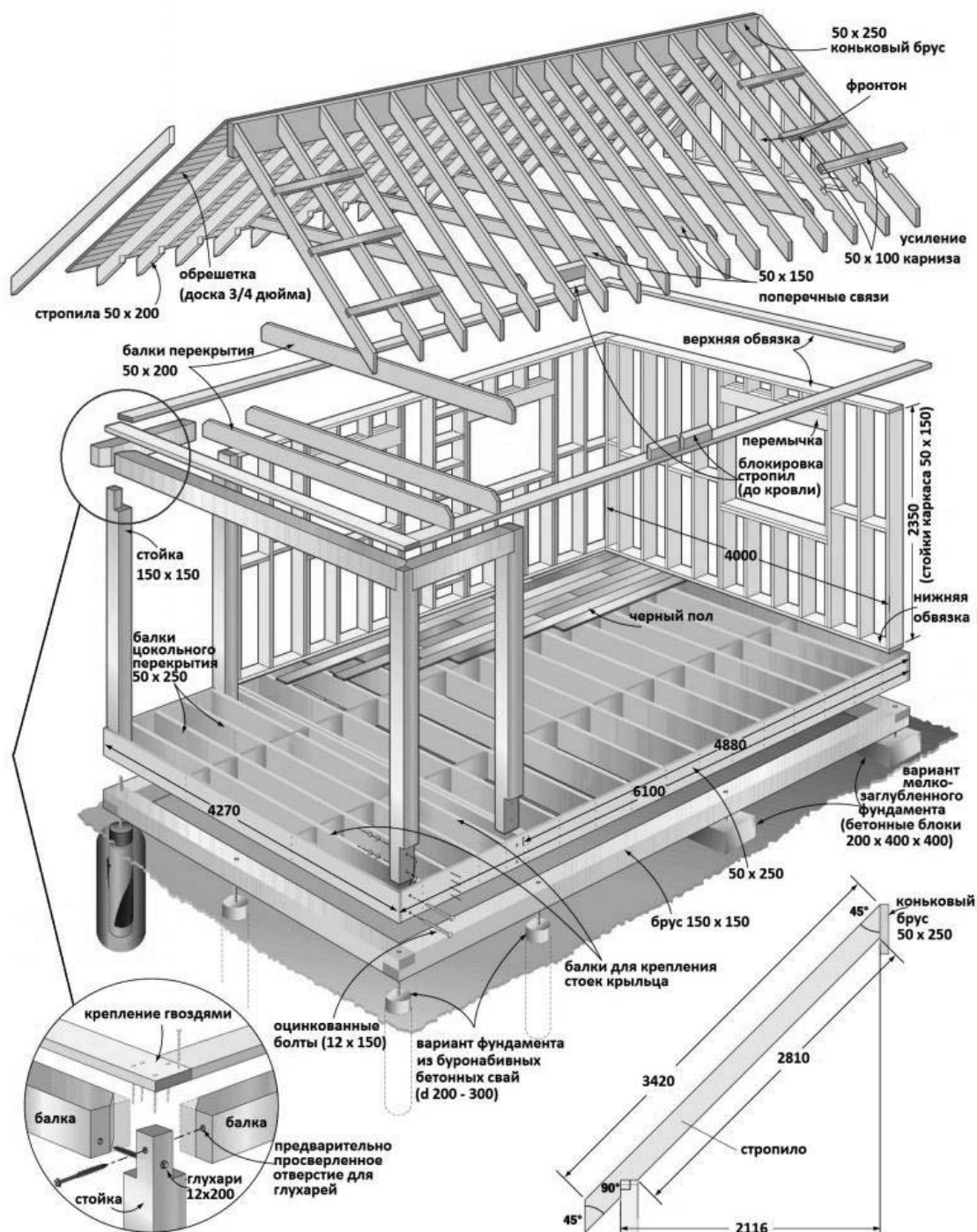


Рис. 17 Пример надстройки этажа из деревянных конструкций

Прежде чем ставить каркас, необходимо выполнить устройство обвязки. Всего 2 вида обвязки – верхняя и нижняя. Обвязочный брус скрепляет всю конструкцию стен между собой. Устройство нижней обвязки укладываем на монолитный пояс. Крепим их с помощью анкерных болтов и гвоздей.



Рис.18 Анкерные болты

Каркас начинаем с устройства угловых стоек. Их роль выполняет брус 150×150мм. Угловые стойки должны быть жестко фиксированы с помощью металлических уголков, и обязательно подкосов.

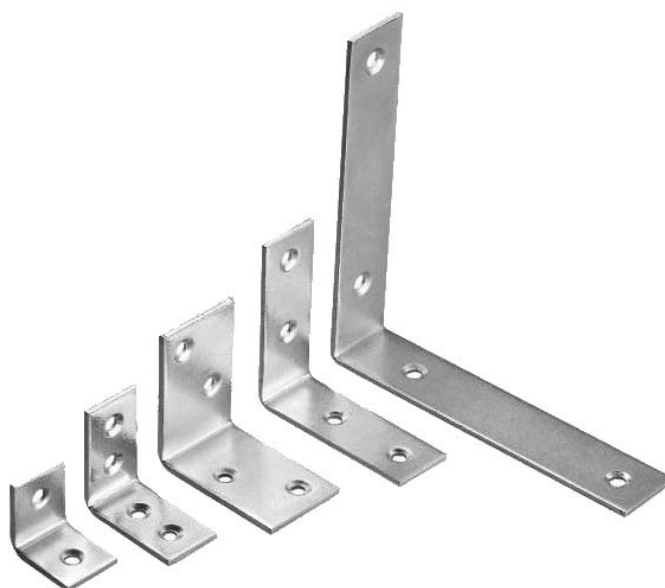


Рис. 19 Металлические уголки

					АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

После установки угловых стоек, необходимо выставить вертикальные стойки каркаса. Шаг между стойками должен быть 1200 мм. В качестве стоек используется брус 150×150 мм.

После возведения каркаса производится сборка верхней обвязки. Укладывается мауэрлат сечением 150×150 мм. Он соединяет все стены в одну конструкцию.

Монтаж стропильных ферм:

Выполняется сборка на земле, то есть отдельные элементы (треугольники или пары) для стропильной системы собираются внизу, а затем поднимают краном их на крышу.

Крепление стропильных ферм к мауэрлату осуществляется гвоздями, скобами, уголками.

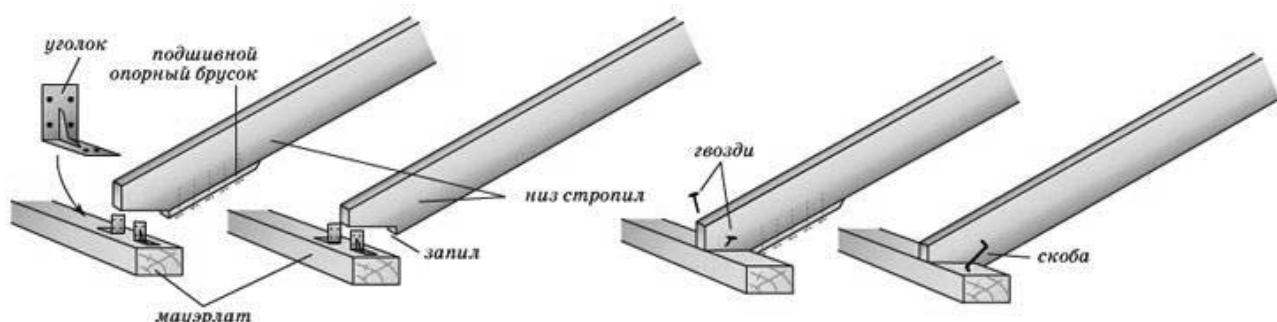


Рис. 20 Крепление стропильной фермы к мауэрлату

Устройство кровли:

Перед проведением монтажных работ, следует осуществить устройство ветрозащиты кровли. Укладывается слой на стропильную конструкцию. Материал укладывается в горизонтальном положении так, чтобы он не провисал.

Контр - брусья прибиваются прямо на гидроизоляционный материал вдоль стропил. Это позволяет приподнять конструкцию обрешетки на высоту бруска и обеспечить эффективную вентиляцию кровельного пространства.

Устройство обрешетки под профнастил требует использования деревянных досок, уложенных вразрядку перпендикулярно стропилам. Монтаж деревянной обрешетки выполняется при помощи скоб, гвоздей, саморезов, дюбель-гвоздей.

					АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

После монтажа обрешетки, приступают к установке профнастила. Начинают монтаж профилированного листа с одного из нижних углов ската. Первый лист укладывают с таким расчетом, что бы он выступал за пределы фронтона приблизительно на 300 мм. Карнизный свес над боковой стеной здания также должен быть 300-400 мм. Установив первый лист, его временно закрепляют одним саморезом.

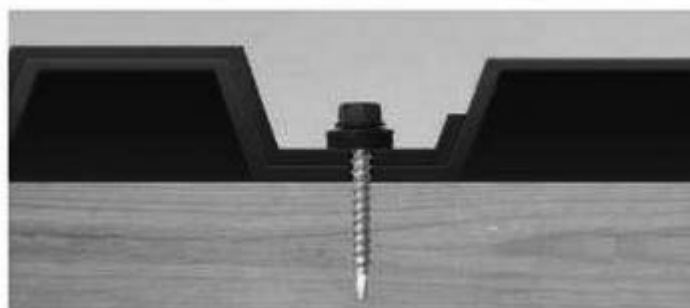


Рис. 21 Крепление профилированного листа к обрешетке

После этого, с необходимым продольным нахлестом устанавливается и временно крепится следующий лист. После монтажа 3-4 листов, весь ряд выравнивают по краю карниза и окончательно крепят к обрешетке. Края соседних листов профнастила соединяются между собой короткими саморезами или заклепками. Для крепления профнастила применяют специальные кровельные саморезы с прессшайбой и прокладкой из особой неопреновой резины.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		70

Отделка надстраиваемого этажа OSB – листами с заполнением панелей базальтовым утеплителем:

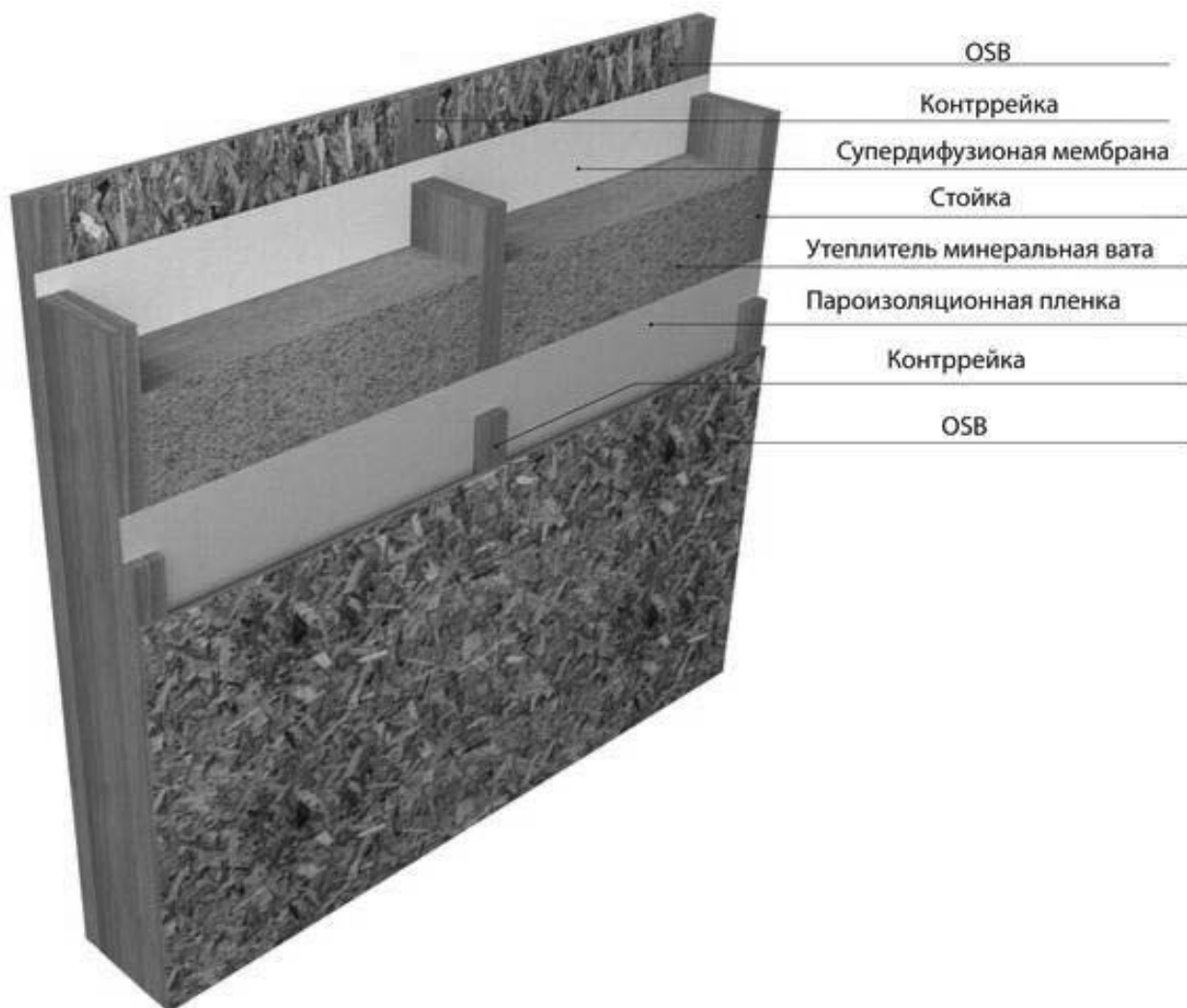


Рис. 22 Пример стенового ограждения 3-го этажа

Процесс обшивки проводится с наружной стороны сооружения и изнутри.

OSB - листы крепят к стойке таким образом, чтобы стык разместился в середине. Между плитами обязательно должен быть зазор не менее 3 мм. Нижнюю обвязку необходимо накрыть листом. Обшивка оконных проемов выполняется целым листом, что позволяет вынести все стыки на соседние стойки. Оконные проемы аккуратно вырезаются. Для выполнения крепления использовать спиральнообразные гвозди или саморезы.

После наружной обшивки укладывается базальтовый утеплитель, и проводится обшивка OSB – листами изнутри.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						71
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Внутренние отделочные работы выполнять после оштукатуривания стен.

После окончания строительства выполнить очистку прилегающей территории, восстановление и окраску существующего ограждения.

Мусор и бытовые отходы, образующиеся при строительстве, собирать в контейнер на специально отведенной площадке.

Все работы вести в соответствии со [12] и [13], [10], [9] и [29].

3.5 Контроль качества строительных и монтажных работ

Производственный контроль качества строительства выполняется исполнителем работ и включает в себя следующие положения:

1) Входной контроль проектной документации - анализ всей представленной документации:

-комплектность;

-соответствие проектных осевых размеров и геодезической основы;

-наличие согласований и утверждений;

-наличие ссылок на материалы и изделия;

-наличие перечня работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта и подлежат оценке соответствия в процессе строительства;

-наличие предельных значений, контролируемых по указанному перечню параметров, допускаемых уровней несоответствия по каждому из них;

-наличие указаний о методах контроля и измерений, в том числе в виде ссылок на соответствующие нормативные документы.

При обнаружении недостатков соответствующая документация возвращается на доработку.

2) Проверка соответствия показателей качества покупаемых (получаемых) материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации и (или) договоре подряда. При этом проверяется наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя),

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						72
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

подтверждающих качество указанных материалов, изделий и оборудования. При необходимости могут выполняться контрольные измерения и испытания указанных выше показателей. Методы и средства этих измерений и испытаний должны соответствовать требованиям стандартов, технических условий и (или) технических свидетельств на материалы, изделия и оборудование. Результаты входного контроля должны быть документированы.

3) Операционный контроль

-соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;

-соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;

-соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, технологической и нормативной документации.

Результаты операционного контроля должны быть документированы. Кроме того, лицом, осуществляющим строительство, ведется исполнительная документация - текстовые и графические материалы, отражающие фактическое исполнение проектных решений и фактическое положение объектов капитального строительства и их элементов в процессе строительства по мере завершения, определенных в проектной документации работ.

Исполнительная документация подлежит хранению у застройщика или заказчика до проведения органом государственного строительного надзора итоговой проверки.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						73
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

На время проведения итоговой проверки исполнительная документация передается застройщиком или заказчиком в орган государственного строительного надзора. После выдачи органом государственного строительного надзора заключения о соответствии построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации исполнительная документация передается застройщику или заказчику на постоянное хранение.

Технический надзор заказчика выполняет следующие функции:

-проверку наличия у исполнителя работ документов о качестве (сертификатов в установленных случаях) на применяемые им материалы, изделия и оборудование, документированных результатов входного контроля и лабораторных испытаний;

-контроль соблюдения исполнителем работ правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования;

-контроль соответствия, выполняемого исполнителем работ операционного контроля;

-контроль наличия и правильности ведения исполнителем работ исполнительной документации, в том числе оценку достоверности геодезических исполнительных схем выполненных конструкций с выборочным контролем точности положения элементов;

-контроль за устранением дефектов в проектной документации, выявленных в процессе строительства, документированный возврат дефектной документации проектировщику, контроль и документированная приемка исправленной документации, передача ее исполнителю работ;

-контроль исполнения исполнителем работ предписаний органов государственного надзора и местного самоуправления;

-извещение органов государственного надзора обо всех случаях аварийного состояния на объекте строительства;

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		74

-контроль соответствия объемов и сроков выполнения работ условиям договора и календарному плану строительства;

-оценку (совместно с исполнителем работ) соответствия выполненных работ, конструкций, участков инженерных сетей, подписание двухсторонних актов, подтверждающих соответствие; контроль за выполнением исполнителем работ требования о недопустимости выполнения последующих работ до подписания указанных актов;

-заключительную оценку (совместно с исполнителем работ) соответствия законченного строительством объекта требованиям законодательства, проектной и нормативной документации.

Государственный строительный надзор выполняет следующие функции:

-проверяет соответствие выполненных при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства работ требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации;

-оформляет результаты таких проверок;

-выдача заключений о соответствии построенного, реконструированного, отремонтированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации или принятию решения об отказе в выдаче такого заключения.

-в процессе строительства должна выполняться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих.

Исполнитель работ не позднее, чем за три рабочих дня извещает остальных участников о сроках проведения указанных процедур. Результаты приемки работ оформляются актами освидетельствования скрытых работ.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		75

К процедуре оценки соответствия отдельных конструкций исполнитель работ должен представить акты освидетельствования всех скрытых работ, входящих в состав этих конструкций, геодезические исполнительные схемы, а также протоколы испытаний конструкций в случаях, предусмотренных проектной документацией и (или) договором строительного подряда. Результаты приемки отдельных конструкций должны оформляться актами промежуточной приемки конструкций.

Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, подлежащих освидетельствованию, с составлением соответствующих актов приемки, приведены в соответствующих разделах проекта.

Перечень основных скрытых работ, подлежащих активированию: установка закладных частей, опирание сборных элементов, их заделка, сварка выпусков арматуры, закладных частей, заделка и герметизация стыков и швов, устройство звукоизоляции, теплоизоляции, пароизоляции, устройство оснований под полы.

3.6 Выбор основных машин и механизмов

3.6.1 Выбор монтажного крана

Выбор монтажного крана ведется по трем основным параметрам:

- грузоподъемность;
- вылет стрелы;
- высота подъема крюка.

1. Расчет грузоподъемности крана:

$$Q_{гр} > k \times M_k + M_0, \quad (37)$$

где M_k – масса монтируемой конструкции (плита перекрытия 2,8 т);

k – коэффициент, учитывающий увеличения масса элемента относительно расчетной и равен 1,1;

M_0 – масса грузозахватного устройства (стропа с крюком 0,05 т)

$$Q_{гр} > 1,1 \times 2,8 + 0,05 = 3,13 \text{ т}$$

2. Высота подъема крюка определяется:

$$H_{кр} = H_0 + H_3 + H_k + H_c, \quad (38)$$

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
						76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

где H_0 – высота опоры монтируемой конструкции элемента над уровнем стоянки крана;

H_3 – запас по высоте, необходимый для установки элемента (1 м);

H_k – высота конструкции в монтажном положении;

H_c – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемой конструкции до верха крюка крана.

$$H_{кр} = 13,54 + 1 + 2,41 + 3 = 19,95 \text{ м.}$$

3. Требуемый вылет стрелы определяется:

$$L_{стр} = \frac{a}{2} + b + c, \quad (39)$$

$$L_{стр} = \frac{2,5}{2} + 4 + 15,31 = 20,56 \text{ м.}$$

где a – ширина кранового пути;

b – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части здания;

c – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана элемента до выступающей части стены стороны крана.

По требуемым параметрам принимается автомобильный кран КС-55729-5В «Галичанин» стрела 30,2 м овоидного профиля.

Характеристика автомобильного крана КС-55729-5В «Галичанин»:

Кран стреловой автомобильный КС-55729-1В грузоподъемностью 32 тонны смонтирован на шасси автомобиля КамАЗ-6540.

Привод крановой установки осуществляется при помощи двух аксиально-поршневых гидронасосов, которые приводятся во вращение двигателем базового автомобиля через коробку передач и дополнительную коробку отбора мощности. Крановые механизмы имеют индивидуальный привод с независимым управлением от гидромоторов и гидроцилиндров. Гидравлическая система крановой установки обеспечивает плавное управление всеми механизмами с широким диапазоном регулирования скоростей рабочих операций, а также возможность одновременного совмещения до двух крановых операций.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		77

На предприятии ОАО «ГАЗ» внедряются инновационные разработки в конструкцию и технологии изготовления автокранов марки «Галичанин» грузоподъемностью 32 тонны. Сборка стрел автокранов серии КС-55729 происходит из металлоконструкций, изготовленных в Германии по самым современным технологиям с применением высокопрочной стали Weldox. Секции новых стрел состоят из двух гнутых «корытообразных» профилей, сваренных при помощи двух стыковых швов, что позволяет значительно повысить прочность стрел и минимизировать их массу. Длина стрелы во втянутом положении 9,6 м. обеспечивает крану компактность и маневренность при переездах, а в полностью выдвинутом - 30,2 м. позволяет достичь обширную рабочую зону и большую высоту перемещения груза при работе. Дополнительное оснащение стрелы гуськом длиной 9 м позволяет обеспечить наибольшую зону обслуживания и размер подстрелового пространства. Возможность установки гуська под углом 0 и 30 градусов по отношению к стреле дает дополнительные преимущества. Для расширения сферы применения кран комплектуется дополнительным съемным противовесом массой 2,4 тонны. Это позволяет значительно поднять грузовысотные характеристики на средних и дальних вылетах, вплотную приблизив их к показателям 50-тонных кранов, а также увеличить максимальный вылет до 27 метров. Съемный противовес монтируется без использования дополнительных грузоподъемных средств и людских ресурсов, и перевозится в составе крана.

Возможность телескопирования стрелы с грузом на крюке позволяет крану выполнять специальные задания: устанавливать грузы в труднодоступных местах, проносить их среди смонтированных конструкций. Для удобства работы в стесненных условиях предусмотрен режим работы с грузами с установкой крана на опоры при втянутых балках выносных опор.

Редуктора механизмов подъема груза и поворота крана планетарного типа с дисковыми тормозами, что удовлетворяет современным требованиям предъявляемых к грузоподъемным машинам. Во многих узлах крана используются импортные комплектующие, которые не требуют замены и ремонта за весь период

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						78
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

службы крана. Для обогрева кабины машиниста крана используется импортный автономный дизельный отопитель.

Безопасную работу крана обеспечивает комплекс приборов и устройств, в том числе, микропроцессорный ограничитель нагрузки с цифровой индикацией параметров работы на дисплее в кабине машиниста. Прибор автоматически осуществляет защиту крана от перегрузки и опрокидывания, оснащен системой координатной защиты крана, необходимой для работы в стесненных условиях, имеет встроенные блок телеметрической памяти ("черный ящик") и модуль защиты крана от опасного напряжения (МЗОН) для работы вблизи линий электропередач.

Таблица 18 – Технические характеристики

Параметр	Значение
Максимальный грузовой момент, т.м	98
Грузоподъемность максимальная, т/вылет, м	32/3,0
Длина стрелы, м	9,6 - 30,2
Максимальная высота подъема крюка, м - с основной стрелой 30,2 м, м	31,1
Макс. глубина опускания крюка стрелой 9,6 м на вылете 6,0 м, м	7,0
Масса груза, при которой допускается выдвижение секций стрелы, т	4,3
Скорость подъема-опускания груза, м/мин - номинальная (с грузом массой до 32,0 т) - увеличенная (с грузом массой до 10,0 т)	5,1 10,2
Скорость посадки груза, м/мин	не более 0,2
Частота вращения поворотной части, об/мин	от 0,2 до 1,4
Скорость передвижения крана своим ходом, км/ч	до 50

Размер опорного контура вдоль x поперек оси шасси, м	
- при выдвинутых балках выносных опор	4,75 x 5,8
- при втянутых балках выносных опор	4,75 x 2,27
Масса крана в транспортном положении, т	27,9
Масса стационарного противовеса, т	1,9
Масса дополнительного съемного противовеса, т	2,9
Колесная формула базового автомобиля	8 x 8
Двигатель базового автомобиля:	дизельный
- модель	КамАЗ-740.612 320
- мощность, кВт	235
Габариты крана в транспортном положении, м (длина x ширина x высота)	11,9 x 2,5 x 3,95
Температура эксплуатации, град. С	от -40 до +40

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		80

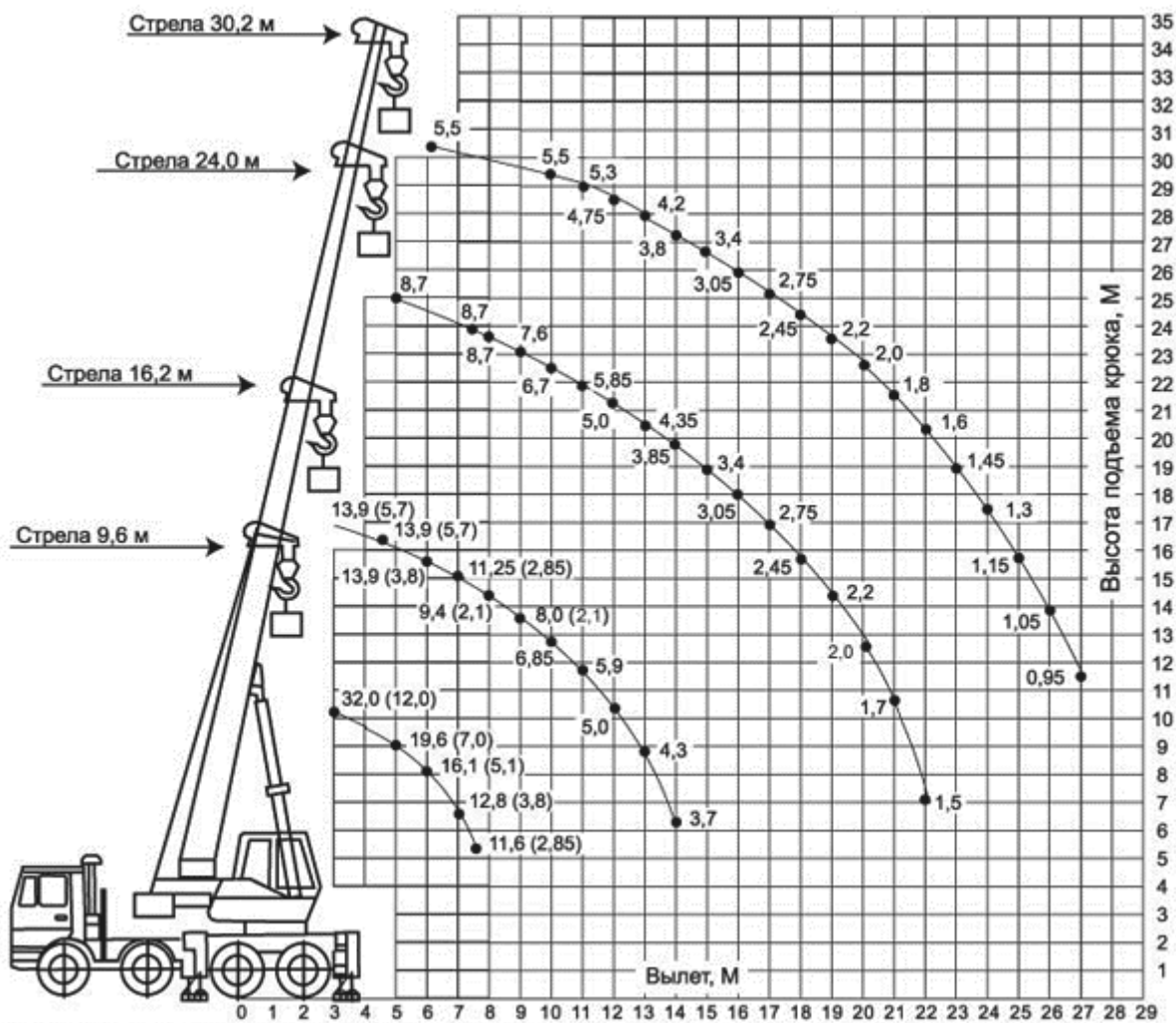


Рис.23 График грузоподъемности автокрана КС-55729

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР

Лист

81

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В данном дипломном проекте рассматривается реконструкция административного (нежилого) здания по улице Калинина в городе Челябинск, заключающаяся в надстройке 3-го этажа.

Так как мы реконструируем существующее здание, то нужно разместить сотрудников организации в соседнем здании.

Продолжительность строительного процесса, согласно [20], равна 8,5 месяца.

4.1 Характеристика условий строительства

Участок реконструкции здания №11 «А» по ул. Калинина расположен в Калининском районе г. Челябинска в существующей застройке.

Въезд на территорию стройплощадки осуществляется с ул. Калинина. Для строительства используется прилегающая территория и существующие проезды.

Поставка на стройплощадку материалов, конструкций осуществляется автомобильным транспортом по дорогам общего пользования.

Основанием фундаментов служат грунты:

- ИГЭ-3 – суглинок твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции, непросадочный, средненабухающий, сильнопучинистый.

Подземные воды в пределах территории на момент изысканий (октябрь 2014г.) на исследуемой глубине вскрыты на глубине 4,5 м (абс. отм. 208,00м).

4.2 Техническая характеристика объекта

Фундамент – ленточный из бутовой кладки;

Железобетонный монолитный пояс запроектирован из бетона класса В15;

Наружные, внутренние стены – из красного полнотелого кирпича;

Надстраиваемый этаж запроектирован из деревянных конструкций: стоек, ферм. Стены – из двух листов OSB с базальтовым утеплителем между ними толщиной 146 мм. Общая толщина стен 170мм;

Перегородки – кирпичные и гипсоволокнистые по металлическому каркасу;

Перекрытия – сборные железобетонные плиты толщиной 220мм;

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						82
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Лестницы – сборные железобетонные ступени по металлическим косоурам;

Полы – линолеум класса не более КМ4, ламинат класса не ниже 32, керамогранитная напольная плитка с нескользящей поверхностью.

4.3 Ведомость потребности в основных машинах и механизмах

Таблица 19 – Ведомость основных машин и механизмов

№ п/п	Наименование машин и механизмов	Марка	Ед.изм	Всего
1	Бортовая машина	МАЗ -5336	шт	1
2	Автосамосвал	МАЗ-503	шт	1
3	Лебедка с тяговым усилием до 3-х т	-	шт	2
4	Автокран КС – 55729-5 В «Галичанин»	г/п 32 тн	шт	1
5	Сварочный аппарат	-	шт	1
6	Перфоратор	-	шт	2
7	Газовый резак	-	шт	1
8	Пила	-	шт	2
9	Дрель	-	шт	2
10	Ножницы	-	шт	1
11	Отбойный молоток	-	шт	1
12	Штраборезка	-	шт	1
Итого:				16

4.4 Определение численности рабочих

Определение количества рабочих ведется по календарному плану.

Общее количество работающих: 37 человек

Рабочие: 32 человек

ИТР: 1 человек

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

Служащие: -

МОП и охрана: 1 человек

Работающие в подсобных хозяйствах и транспорте: 3 человека

4.5 Приобъектные склады

4.5.1 Определение запасов основных материалов

Объем производственного материалов рассчитывается по расчетным нормативам [32]:

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}} \times n \times l \times m) / T, \quad (40)$$

где T – продолжительность потребления материала (определяется по календарному плану);

$P_{\text{общ}}$ – общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени T (определяется по календарному плану);

n – норматив запаса материала на складе в днях потребления (при перевозке автомобильным транспортом до 50 км $n=5$);

l – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства (зависит от местных условий снабжения и может применяться для материалов, поставляемых автомобильным и железнодорожным транспортом равным 1,1, а поставляемых водным транспортом – 1,2);

m – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимаемый равным 1,3.

Подсчет общего объема железобетонных плит перекрытий:

$$P_{\text{общ}} = 74,2 \text{ м}^3$$

$$P_{\text{скл}} = (74,2 \times 5 \times 1,1 \times 1,3) / 1 = 530,53 \text{ м}^3$$

Подсчет общего объема стропильных ферм:

$$P_{\text{общ}} = 54 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{скл}} = (54 \times 5 \times 1,1 \times 1,3) / 5 = 77,22 \text{ шт.}$$

4.5.2 Расчет приобъектных складов

Для основных материалов и изделий расчет площади склада S производят по формуле [32]:

$$S = P_{\text{скл}} \times q, \quad (41)$$

где q – норма площади пола склада на единицу складированного ресурса, принятая по расчетным нормативам.

Результаты по расчету складских площадей представлены в таблице 20.

Таблица 20 - Площадь склада

№	Наименование	Продолжительность потребления T , дни	Объем потребления $P_{\text{общ}}$		Запас материала, $P_{\text{скл}}$		Площадь склада, S , м ²	
			Ед. изм.	Кол-во	Норм, п, дн	Расч	На ед. мат-ла	Всего
1	Плиты перекрытия	1	1 м ³	74,2	5	530,53	1	530,53
2	Стропильные фермы	5	шт.	54	5	77,22	1,7	131,3

4.6 Общая потребность во временных зданиях

Состав подсобных зданий (помещений) для строительной площадки зависит от организационно-технологических условий строительства, продолжительности строительно-монтажных работ на возводимом объекте, характера привлекаемых ресурсов, степени развития строительства и состояния его материально-технической базы, порядка санитарно-гигиенического и бытового обслуживания работающих.

В соответствии с требованиями п. 5.14 [12] рабочие, руководители, специалисты и служащие, занятые на строительных объектах, должны быть обеспечены санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для

одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева, комнатами гигиены женщин и туалетами) в соответствии с действующими нормами, номенклатурой инвентарных зданий, сооружений, установок и их комплексов для строительных и монтажных организаций.

Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений и устройств для работающих на строительной площадке должна быть закончена до начала основных строительного-монтажных работ.

При реконструкции действующих предприятий санитарно-бытовые помещения следует устраивать с учетом санитарных требований, соблюдение которых обязательно при осуществлении производственных процессов реконструируемого предприятия.

Общая потребность во временных зданиях (временных помещениях) определяется на весь период строительства в целом, либо на его отдельные этапы и периоды по формуле:

$$F = F_n * P, \quad (42)$$

где F – общая потребность в зданиях данного типа в m^2 , рабочих местах, посадочных местах, сетках, очках, кранах;

F_n – нормативный показатель потребности здания;

P – число работающих (или их отдельных категорий).

Определяем потребность в каждом из помещений:

Для гардероба:

$$F_n = 0,9 \text{ м}^2/\text{чел.}$$

P – общее число рабочих = 37 чел.

$$F=33 \text{ м}^2 \text{ (2 гардеробные на 5 человек)}$$

Для умывальни:

$$F_n = 0,05 \text{ м}^2/\text{чел.}$$

P – число рабочих в наиболее многочисленную смену = 6 чел.

$$F=0,3 \text{ м}^2 \text{ (1 кран)}$$

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		86

Для душевой:

$$F_n = 0,5 \text{ м}^2/\text{чел.}$$

P – число рабочих в наиболее многочисленную смену = 6 чел.

$$F=3 \text{ м}^2 \text{ (1 душевая)}$$

Для столовой:

$$F_n = 0,5 \text{ м}^2/\text{чел.}$$

P – число рабочих в наиболее многочисленную смену = 6 чел.

$$F=3 \text{ м}^2 \text{ (1 столовая)}$$

Для помещения для обогрева, отдыха:

$$F_n = 1,0 \text{ м}^2/\text{чел.}$$

P – число рабочих в наиболее многочисленную смену = 6 чел.

$$F=6 \text{ м}^2$$

Для уборной:

$$F_n = 0,07 \text{ м}^2/\text{чел.}$$

P – число рабочих в наиболее многочисленную смену = 6 чел.

$$F=0,42 \text{ м}^2$$

4.7 Обоснование потребности строительства в воде

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно бытовых и противопожарных нужд.

Расход воды определяется как сумма потребностей по формуле [32]:

$$Q_{\text{ТР}} = Q_{\text{ПР}} + Q_{\text{ХОЗ}} + Q_{\text{ПОЖ}}, \quad (43)$$

где $Q_{\text{ПР}}$, $Q_{\text{ХОЗ}}$, $Q_{\text{ПОЖ}}$ – расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{\text{ПР}} = \sum \frac{K_{\text{НУ}} \times q_{\text{У}} \times n_{\text{П}} \times K_{\text{Ч}}}{3600 \times t}, \quad (44)$$

где $K_{\text{НУ}}$ – коэффициент неучтенного расхода воды ($K_{\text{НУ}} = 1,2$);

$q_{\text{У}}$ – удельный расход воды на производственные нужды, л;

$n_{\text{П}}$ – число производственных потребителей;

$K_{\text{Ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_{\text{Ч}} = 1,5$);

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						87
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{\text{ХОЗ}} = \sum \frac{q_x \cdot n_{\text{П}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{Д}} \cdot n_{\text{Д}}}{60 \cdot t_1}, \quad (45)$$

где q_x – удельный расход воды на хозяйственные нужды;

$q_{\text{Д}}$ – расход воды на прием душа одного работающего;

$n_{\text{П}}$ – число работающих в наиболее загруженную смену;

$n_{\text{Д}}$ – число пользующихся душем (80 % от $n_{\text{П}}$);

t_1 – продолжительность использования душа ($t_1=45$ мин);

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_{\text{ч}}=1.5$);

t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{\text{ХОЗ}} = (25 \times 6 \times 1,5) / (3600 \times 8) + (50 \times 6) / (60 \times 45) + (1 \times 25) / 3600 = 0,126 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{ПОЖ}} = 10 \text{ л/с}. \quad (46)$$

Из расчёта действия 2 струй из гидрантов по 5 л/с.

Расчет сведен в таблицу 21.

Таблица 21 – Калькуляция расхода воды на производственные нужды

№	Наименование потребителя	Ед. изм	Кол-во потреб.	Продол. потреб., дни	Уд. расход, л	Коэф.		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучт расхода	Неравн потреб		
1	Приготовление бетона	1 м ³	17,55	2	275	1,2	1,5	8	0,034
2	Малярные работы	1 м ²	1022	2	0,5				0,00006
3	Штукатурные работы	1 м ²	873	12	6				0,0045
4	Обмывка автомобилей	Машина/сутки	2	1	350				0,022

5	Душ	чел.	6	-	50			0,75	0,118
6	Хоз. нужды	чел.	6	-	25	-		8	0,0078
7	Пожарные расходы	-	-	-	-	-	-	-	10

$$Q_{TP} = 0,061 + 0,126 + 10 = 10,19 \text{ л/с}$$

4.8 Обоснование потребности в электроэнергии

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом [32]:

$$P_P = \sum \frac{K_C P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_C P_C}{\cos \varphi} + \sum K_C P_{ОВ} + \sum P_{ОН}, \quad (47)$$

где $\cos \varphi$ – коэффициент мощности;

K_C – коэффициент спроса;

P_C – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ОВ}$ – мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

$P_{ОН}$ – мощность устройств наружного освещения, кВт.

Таблица 22 – Калькуляция потребности строительства в электроэнергии

№ п.п.	Наименование потребителей	Коэффициент		Удельная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВА
		спроса, K_i	Мощн., $\cos \varphi$		
1	Сварочный трансформатор	0,35	0,5	245	171,5

2	Оборудование для арматурных работ	0,45	0,5	2,8	2,52
3	Электроинструмент	0,25	0,4	3	1,9
4	Электрическое освещение внутреннее	0,8	1,0	3	2,4
5	Электрическое освещение наружное	1,0	1,0	3	3

4.9 Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле [32]:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (48)$$

где p – удельная мощность, Вт;

E – освещенность, лк;

S – величина площади, подлежащей освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Таблица 23 - Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№ п. п.	Наименование потребителя	Объем потребления, м ²	Уд. мощн. р, Вт	Освещенность, лк	Мощность лампы прожектора, Вт	Расчетн. кол-во прожекторов, шт
1	Территория строительства в районе производства работ	1476,2	0,4	2	1000	2 ПЖ-220

2	Монтаж строительных конструкций	488,7	3,0	20	1000	29 ПЖ-220
3	Главные проходы	40	5	3	400	2 ПЖ-220
4	Охранное освещение	1476,2	1,5	0,5	400	3 ПЖ-220

4.10 Общие требования техники безопасности [12]

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по [16]. Допуск посторонних лиц запрещается.

Все монтажные работы на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по [17] и канатов страховочных по [18].

До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющих электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину /использовать рации для связи/.

Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы с зазорами между досками не более 5мм, а при расположении настила на высоте 1,3 м и более - ограждения и бортовые элементы.

Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставиться в рабочее положение под углом 70-75°.

Места производства электросварочных и газоплазменных работ, а также на нижерасположенных ярусах, должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5м, а от взрывоопасных материалов и установок-10 м.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		91

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/сек, при гололеде, грозе, тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ.

Не допускается нахождение людей под грузами при их подъеме.

Навесные монтажные площадки, лестницы, другие приспособления на высоте следует устанавливать и надежно закреплять за надежные существующие конструкции.

Строповку грузов следует производить в соответствии "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", утвержденных Госгортехнадзором.

Съемные грузозахватные приспособления (стропы, др.) до пуска в работу должны быть подвергнуты полному техническому освидетельствованию.

При приеме на работу с рабочим должен быть составлен договор, в котором указаны все опасные факторы условий труда и предусмотрены меры по охране труда.

Рабочие должны быть не моложе 18 лет, обучены, аттестованы, прошедшие медицинское освидетельствование, ознакомленные с ППР и техникой безопасности. При возникновении в процессе работы непредвиденных опасных зон или факторов рабочий должен прекратить работу и проинформировать об этом мастера или прораба.

4.11 Мероприятия по охране окружающей среды

В подразделе рассмотрено воздействие объекта в период строительства и эксплуатации на атмосферный воздух, поверхностные и подземные водные объекты, почву, растительный и животный мир, учтены физические факторы воздействия. Реконструируемое здание расположено по ул. Калинина, 11 «А» г. Челябинска. Ближайшая жилая застройка: с западной стороны располагается 5-ти этажный жилой дом № 9 на расстоянии 42 метров, с северной стороны располагается 5-ти этажный жилой дом № 11 на расстоянии 45 метров и с восточной стороны жилой 10-ти этажный жилой дома № 11-В по ул. Калинина на расстоянии 18 метров.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		92

4.11.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Дана характеристика источников загрязнения атмосферного воздуха при строительстве и эксплуатации объекта.

При проведении строительных работ источниками выбросов загрязняющих веществ являются двигатели дорожно-строительной и автомобильной техники.

Все источники выбросов загрязняющих веществ являются неорганизованными.

Продолжительность воздействия будет ограничена периодом производства работ.

Приземные концентрации загрязняющих веществ и групп суммации с учетом фона в расчетных точках на границе жилой зоны составляют не более 0,95 долей ПДК и не создают концентраций, превышающих нормативные значения.

Приземные концентрации загрязняющих веществ и групп суммации с учетом фона в расчетных точках составляют не более 0,77 долей ПДК и не создают концентраций, превышающих нормативные значения.

4.11.2 Оценка воздействия на водные ресурсы

Проектируемый объект расположен вне водоохраных зон поверхностных водных объектов. Ближайшим к участку строительства поверхностным водным объектом является р. Миасс, расположенная на расстоянии 550 м восточнее, и имеющая размер водоохранной зоны 200 м.

Водозабор из водных объектов и сброс воды в них в периоды строительства и эксплуатации объекта не предусматривается.

Водоснабжение здания осуществляется от существующих городских сетей водоснабжения, водоотведение – в существующие сети канализации.

Бытовые стоки не нуждаются в дополнительной очистке перед сбросом в канализационные сети.

Количество поверхностного стока после реконструкции здания не изменится по сравнению с существующим положением.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		93

Организация асфальтобетонных покрытий является мероприятием, обеспечивающим рациональное использование и охрану водных объектов.

4.11.3 Оценка воздействия на земельные ресурсы, почвенный покров, недра

Проектируемый объект располагается на отведенной под строительство территории. Работы предусмотрены в границах отвода.

Для предотвращения загрязнения и захламления земель в периоды реконструкции и эксплуатации предусматриваются мероприятия.

4.11.4 Оценка воздействия отходов производства и потребления

Образующиеся отходы в период строительства объекта временно размещаются в специальных контейнерах или на специально оборудованных площадках. Передача отходов для использования, обезвреживания, утилизации предусматривается лицензированным организациям.

4.11.5 Оценка воздействия на растительный и животный мир

На участке строительства отсутствуют зеленые насаждения, редкие и исчезающие виды растительности и животных, места гнездования и пути миграции животных.

Воздействие объекта на растительный и животный мир является допустимым и не приведет к ухудшению состояния окружающей природной среды.

4.11.6 Оценка воздействия физических факторов

В период строительства объекта шумовое воздействие возможно при использовании строительной техники и автотранспорта.

Прогнозный уровень звукового давления в жилой зоне составляет не более 39,87 дБА и не превышает действующих норм.

В период эксплуатации объекта шумовое воздействие осуществляется от вентиляционных систем и автотранспорта.

Прогнозный уровень звукового давления в жилой зоне составляет не более 37,41 дБА и не превышает действующих норм.

Воздействие объекта на окружающую среду в периоды строительства и эксплуатации минимально возможное, допустимое.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		94

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом данной выпускной квалификационной работы является разработанный проект реконструкции здания по улице Калинина в г. Челябинске.

В ходе работы были выполнены следующие задачи:

- 1) разработка объемно-планировочное и конструктивное решения надстроенного этажа;
- 2) выполнен расчет основания по деформациям и подобрана арматура для многопустотной железобетонной плиты;
- 3) разработана технологическая карта на монтаж плит перекрытия;
- 4) разработаны мероприятия по организации строительных работ;

На основании вышеперечисленных пунктов можно сделать вывод, что цель выпускной квалификационной работы достигнута. Разработанный проект удовлетворяет существующим нормам и обеспечивает выполнение строительства в кратчайшие сроки. Принятые объемно – планировочные и конструктивные решения будут обеспечивать несущую способность здания и удовлетворяют требованиям функциональной и технической целесообразности.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		95

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 23.04.2018).
2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
4. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
5. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть V. Правила производства работ в районах с особыми природно-техногенными условиями.
6. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
7. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
8. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
9. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.
10. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004.
11. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий.
12. Проект СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования (актуализированная редакция 2010 год).
13. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		96

- 14.ГОСТ Р 53254-2009 Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные. Ограждения кровли. Общие технические требования. Методы испытаний.
- 15.ГОСТ 23407-78 Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия.
- 16.ГОСТ 12.4.087-84 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Каски строительные. Технические условия.
- 17.ГОСТ 12.4.089-86 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Пояса предохранительные. Общие технические условия.
- 18.ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.
- 19.МДС 30-3.2011 Методические рекомендации по систематизации хранения индивидуального автотранспорта в городах.
- 20.МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений.
- 21.ЕНиР Сборник Е3 «Каменные работы».
- 22.ЕНиР Сборник Е4«Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».
- 23.ЕНиР Сборник Е6 «Плотничные и столярные работы в зданиях и сооружениях».
- 24.ЕНиР Сборник Е8 «Отделочные покрытия строительных конструкций».
- 25.ЕНиР Сборник Е19 «Устройство полов».
- 26.ЕНиР Сборник Е20 «Ремонтно-строительные работы».
- 27.Методика определения физического износа гражданских зданий.
- 28.Пособие к СП 52-102-2004 Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелого бетона.
- 29.Постановление РФ № 390 от 25.04.2012 «Правила о противопожарном режиме в РФ».

					<i>АС-423 08.03.01. 2018 060 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		97

30. А. В. Белых. Методика определения величины физического износа нежилых зданий для целей массовой оценки. Журнал правовых и экономических исследований, 2013, 2: 78–86.
31. Конструирование и расчет предварительно напряженных железобетонных плит перекрытия: учеб. пособие по направлению 270800 "Стр-во" и специальности 271101 "Строительство уникальных зданий и сооружений" / В. А. Мусихин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; ЮУрГУ, 2014.
32. Организация строительного производства: учеб. пособие по курсовому проектированию / С. В. Никоноров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Технология стрит. пр-ва ; ЮУрГУ, 2007.
33. <https://wikiway.com/russia/chelyabinsk/>
34. <http://kalinadmin.ru/istoriya-rayona>
35. <http://www.kdez74.ru/>