

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
*кафедра*

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ С.В. Деордиев  
*подпись*      *инициалы, фамилия*

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде \_\_\_\_\_ работы \_\_\_\_\_  
*проекта, работы*

08.03.01. «Строительство»  
*код, наименование направления*

Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций  
жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская в г. Красноярске  
*тема*

Руководитель \_\_\_\_\_ доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_ А.А. Юрченко  
*подпись, дата*      *должность, ученая степень*      *инициалы, фамилия*

Выпускник \_\_\_\_\_ И.Н. Кинжалова  
*подпись, дата*      *инициалы, фамилия*

Красноярск 2021

## Реферат

Выпускная квалификационная работа по теме «Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская 39 в г. Красноярске» содержит 116 страниц текстового документа, 59 использованных источника, 7 листов графического материала.

Пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- архитектурно-строительный;
- расчетно-конструктивный;
- фундаменты;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

Объект строительства – жилой кирпичный пятиэтажный дом.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- подтверждение, на основе полученных знаний, умений решать инженерно-строительные задачи;
- демонстрация подготовленности к практической работе в условиях современного строительства, а также обследования и капитального ремонта существующих зданий.

Задачи проекта:

- обследование и усиление строительных конструкций с соблюдением всех строительных, санитарных и противопожарных норм.

В результате обследования были изучены основные несущие конструкции, произведен расчет простенка, усилены строительные конструкции простенка, перемычки и фундаментов. Была разработана технологическая карта на производство строительного-монтажных работ на период капитального ремонта, по техническим параметрам и технико-экономическим показателям выбраны основные подъемные механизмы, разработан объектный строительный генеральный план на период капитального ремонта. Представлен локальный сметный расчет на усиление строительных конструкций, в ценах по состоянию на I квартал 2021г.

## Содержание

Введение.....	9
1. Архитектурно-строительный раздел.....	10
1.1 Архитектурные решения .....	10
1.1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	
1.1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства .....	11
1.1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства .....	11
1.1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения..	11
1.1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....	13
1.1.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	13
1.1.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости) .....	14
1.1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров – для объектов непромышленного назначения .....	14
1.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	14
1.2.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	14
1.2.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .....	15
1.2.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства .....	15
1.2.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам,	

Согласовано


Взам.инв.№

Взам.инв.№

Инв.№ подл.

<i>БР-08.03.01.01-2021 ПЗ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Кол-ч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>
<i>Разработал</i>		<i>Кинжалова ИН</i>			
<i>Руководите</i>		<i>Юрченко А.А.</i>			
<i>Н.контр.</i>		<i>Юрченко А.А.</i>			
<i>Зав.кафедр</i>		<i>Леготкина Г.В.</i>			
<i>Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская в г. Красноярске</i>					
		<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
		<i>У</i>	<i>3</i>	<i>116</i>	
<i>СКУС</i>					

	используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства ..... 16
1.2.5	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций ..... 16
1.2.6	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства ..... 17
1.2.7	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства..... 18
1.2.8	Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства ..... 18
1.2.9	Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основных производственных, экспериментальных, сборочных, ремонтных и иных цехов, а также лабораторий, складских и административно-бытовых помещений, иных помещений вспомогательного и обслуживающего назначения - для объектов производственного назначения ..... 18
1.2.10	Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непромышленного назначения ..... 18
1.2.11	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: ..... 19
1.2.11.1	Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций ..... 19
1.2.11.2	Снижение шума и вибраций ..... 19
1.2.11.3	Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений ..... 19
1.2.11.4	Снижение загазованности помещений ..... 19
1.2.11.5	Удаление избытков тепла ..... 20
1.2.11.6	Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий . 20
1.2.11.7	Пожарную безопасность ..... 20
1.2.11.8	Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности

Согласовано


Взам.инв.№	
Взам.инв.№	
Инв.№подл.	

						<i>БР-08.03.01.01-2021 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Кол-ч</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>	<i>Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская в г. Красноярске</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разработал</i>	<i>Кинжалова ИИ</i>						<i>У</i>	<i>4</i>	<i>116</i>
<i>Руководите</i>	<i>Юрченко А.А.</i>						<i>СКУС</i>		
<i>Н.контр.</i>	<i>Юрченко А.А.</i>								
<i>Зав.кафедр</i>	<i>Лепляев Г.В.</i>								



	их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащённости их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются) ..... 20
1.2.12	Характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений ... 21
1.2.13	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения..... 21
1.2.14	Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов ..... 21
2.	Расчетно-конструктивный раздел ..... 22
2.1	Исходные данные ..... 22
2.2	Обследование здания ..... 23
2.2.1	Методика обследования ..... 23
2.2.2	Результаты технического освидетельствования..... 24
2.2.2.1	Фасады ..... 24
2.2.2.2	Стены подвала..... 25
2.2.2.3	Основания и фундаменты ..... 26
2.2.2.4	Чердачное помещение ..... 28
2.2.2.5	Вентиляция ..... 28
2.2.2.6	Плиты перекрытия ..... 28
2.2.2.7	Балконы..... 29
2.2.2.8	Полы ..... 30
2.2.2.9	Перекрышки..... 30
2.2.2.10	Лестничные клетки..... 30
2.2.2.11	Помещения квартир..... 31
2.2.3	Оценка технического состояния строительных конструкций ..... 31
2.3	Проверка несущей способности наружной стены 1-го этажа ..... 35
2.3.1	Исходные данные..... 35
2.3.2	Сбор нагрузок..... 36
2.3.3	Расчет несущей способности простенка ..... 40
2.4	Усиление простенка стальной обоймой ..... 44
2.5	Усиление перекрышки оконного проема ..... 45
3.	Фундаменты ..... 48
3.1	Исходные данные ..... 48
3.2	Проверка несущей способности существующего фундамента..... 50

Согласовано

Взам.инв.№

Взам.инв.№

Инв.№подл.

БР-08.03.01.01-2021 ПЗ

Изм.	Коллч	Лист	№ док.	Подп.	Дат
Разработал		Кинжалова И.Н.			
Рцководите		Юрченко А.А.			
Н.контр.		Юрченко А.А.			
Зав.кафедр		Леготьев Г.В.			

Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская в г. Красноярске

Стадия	Лист	Листов
У	5	116

СКУС

3.2.1	Сбор нагрузок на основание .....	50
3.3	Усиление фундамента.....	52
3.3.1	Расчет несущей способности свай по скважине №0701 .....	52
3.3.2	Расчет несущей способности свай по скважине №0702 .....	54
4.	Технология строительного производства .....	56
4.1	Природно-климатические условия строительства .....	56
4.2	Нормативный срок проведения работ.....	56
4.3	Сведения об условиях обеспечения материалами и конструкциями, о расстояниях для их доставки, видах транспорта, о необходимых запасах материалов .....	56
4.4	Источник обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, сжатым воздухом и т.д. ....	57
4.5	Состав участников строительства .....	57
4.6	Данные о потреблении строительной площади в инвентарных временных зданиях и сооружениях производственного и жилищно-бытового назначения .....	57
4.7	Технологическая карта на выполнение СМР по капитальному ремонту .	58
4.7.1	Область применения.....	58
4.7.2	Общие положения.....	58
4.7.3	Организация и технология выполнения работ .....	58
4.7.4	Требования к качеству работ .....	60
4.7.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	61
4.7.6	Техника безопасности и охрана труда.....	62
4.7.7	Технико-экономические показатели.....	63
4.7.8	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	64
5.	Организация строительного производства.....	65
5.1	Характеристика района строительства и условий строительства.....	65
5.2	Оценка развитости транспортной инфраструктуры района строительства .....	65
5.3	Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства .....	66
5.4	Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом. ....	66
5.5	Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования земельных участков вне предоставляемого земельного участка .....	66
5.6	Описание особенностей проведения работ в условиях действующего предприятия, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи – для объектов производственного назначения .	67

Согласовано


Взам.инв.№

Взам.инв.№

Инв.№подл.

<i>БР-08.03.01.01-2021 ПЗ</i>					
<i>Изм.</i>	<i>Кол-ч</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>
<i>Разработал</i>		<i>Кинжалова ИН</i>			
<i>Руководите</i>		<i>Юрченко А.А.</i>			
<i>Н.контр.</i>		<i>Юрченко А.А.</i>			
<i>Зав.кафедр</i>		<i>Леготьев Г.В.</i>			
<i>Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская в г. Красноярске</i>					
		<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
		<i>У</i>	<i>6</i>	<i>116</i>	
<i>СКУС</i>					

5.7	Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи – для объектов непроизводственного назначения .....	67
5.8	Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающей соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов) .....	68
5.9	Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.....	68
5.10	Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов .....	69
5.11	Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях.....	70
5.11.1	Определение потребности строительства в кадрах.....	70
5.11.2	Подбор строительной техники .....	71
5.11.3	Обоснование потребности во временных зданиях и сооружениях .	72
5.11.4	Обоснование потребности в основных материально-технических средствах.....	72
5.12	Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стенов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций .....	75
5.13	Предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов .....	76
5.14	Предложения по организации службы геодезического и лабораторного контроля.....	78
5.15	Перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования .....	78
5.16	Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве .....	79

Согласовано


Взам.инв.№

Взам.инв.№

Инв.№подл.

						<i>БР-08.03.01.01-2021 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Кол-ч</i>	<i>Лист</i>	<i>№док.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дат</i>				
<i>Разработал</i>		Кинжалова ИН				<i>Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская в г. Красноярске</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Рцководите</i>		Юрченко А.А.					У	7	116
<i>Н.контр.</i>		Юрченко А.А.					<b>СКУС</b>		
<i>Зав.кафедр</i>		Лепилин Г.В.							

5.17	Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда.....	79
5.18	Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства.....	81
5.19	Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов .....	82
5.20	Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы которые могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений .....	82
6.	Экономика строительства .....	84
6.1	Составление локального сметного расчета на выполнение СМР по капитальному ремонту .....	84
6.2	Анализ локального сметного расчета по элементам .....	84
6.3	Технико-экономические показатели проекта.....	85
	Заключение .....	87
	Список использованных источников .....	88
	Приложение А .....	93
	Приложение Б.....	98
	Приложение В.....	101
	Приложение Г .....	112

Согласовано

Взам.инв.№

Взам.инв.№

Инв.№подл.

БР-08.03.01.01-2021 ПЗ

Изм.	Колыч	Лист	№ док.	Подп.	Дат
Разработал		Кинжалова ИИ			
Рцководите		Юрченко АА			
Н.контр.		Юрченко АА			
Зав.кафедр		Леготьев ГВ			

Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская в г. Красноярске

Стадия	Лист	Листов
У	8	116

СКУС

## Введение

Тема выпускной квалификационной работы: «Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская 39 в г. Красноярске».

Количество жилищного фонда за период с 1966г-1990г превышает на 20% количество жилищного фонда в период с 1991г-2015г. Для первого периода характерно строительство – панельных и кирпичных домов по типовым сериям, основным назначением которых являлось обеспечение граждан дешевым жильем с целью ускоренного переселения граждан в города из деревень и сёл. Таким образом, наибольшей частью жилищного фонда по состоянию на 2021 г. являются именно дома данного типа.

Из чего следует, что тема реконструкции и восстановления зданий имеет острую актуальность на текущий период времени. Ввиду экономических, административных, социальных барьеров для роста объемов нового жилья, необходимо восстанавливать и реконструировать старые фонды, регулярно адаптировать к изменяющимся условиям строительного рынка.

Объект представляет собой кирпичное 5-этажное, 5-подъездное жилое здание, 1975 г. постройки, с общественными помещениями. Адрес расположения: ул. Новосибирская д. 39, г. Красноярск, Красноярский край.

Объект имеет прямоугольную форму в плане, размерами в осях 12x86,8 м.

Конструктивная система здания – бескаркасная с несущими продольными и поперечными стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен и связью стен с перекрытиями.

Цель работы – определение технического состояния и усиление строительных конструкций здания в соответствии с требованиями нормативных документов, которое включает:

- обмерочные чертежи здания;
- выявление дефектов и повреждений конструкций здания;
- оценка технического состояния конструкций;
- поверочные расчеты конструктивных элементов;
- разработка технического отчета с выводами и рекомендациями по устранению дефектов.

Причины обследования – наличие дефектов в строительных конструкциях здания.

# 1 Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 Архитектурные решения

### 1.1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Объект представляет собой кирпичное 5-этажное, 5-подъездное жилое здание, 1975 г. постройки, с общественными помещениями. Адрес расположения: ул. Новосибирская д. 39, г. Красноярск, Красноярский край.

Объект имеет прямоугольную форму в плане, размерами в осях 12x86,8 м. Под всем зданием имеются подвальные помещения переменной высоты от 1,4 м до 2,5 м.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа.

Площадка реконструируемого объекта расположена во 2-м микрорайоне в Западном районе г. Красноярска.

Технико-экономические показатели сведены в таблицу 1.

Таблица 1.1 – Технико-экономические показатели

№	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1041,6
2	Общая площадь	м <sup>2</sup>	5208
3	Количество этажей	шт.	5
4	Число квартир	шт.	78
5	Площадь жилых помещений	м <sup>2</sup>	2583,82
6	Строительный объем	м <sup>3</sup>	18181,13

Характеристика здания:

Уровень ответственности здания – нормальный, согласно ГОСТ 27751-2014 [2].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф1.3, согласно СП 112.13330.2011 [3].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0, согласно СП 112.13330.2011 [3].

Высота этажа – 2,6.

Конструктивная система здания – бескаркасная с несущими продольными и поперечными стенами.

### **1.1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства**

Принятые объемно-пространственные решения здания обусловлены:

- функциональным назначением;
- требованиями технических регламентов, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий и сооружений;
- климатическими особенностями района строительства;

Встроенные продуктовый магазин и отдел полиции имеют свои индивидуальные входы и эвакуационные выходы, изолированные от жилой части. Над всеми выходами предусмотрены козырьки шириной не менее 1,5 ширины дверного полотна.

Принятые решения обеспечивают нормальную эксплуатацию и необходимую долговечность зданий и сооружений. Габариты помещений ремонтируемого объекта запроектированы с учетом требований задания на проектирование и действующих в настоящее время нормативных документов.

Экспликация помещений типового этажа приведена в приложении А.

### **1.1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства**

Фасад оштукатурен и окрашен.

Оконные блоки в здании предусмотрены из профилей ПВХ, белого цвета, с поворотно-откидным открыванием, с двухкамерными стеклопакетами, по ГОСТ 23166-99 [5].

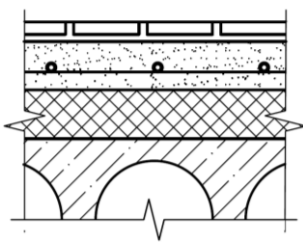
### **1.1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

Внутренняя отделка квартир выполнена в соответствии с их функциональным назначением.

Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера			Примечание
	Потолок	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены или перегородки	
Коридор	Затирка, известковая побелка	535,86	Штукатурка, шпатлевка, грунтовка, окрашивание акриловыми составами	3892,2
Жилая комната	Затирка, известковая побелка	1886,9	Штукатурка, шпатлевка, грунтовка, окрашивание акриловыми составами	7547,6
Сан. узел	Затирка, известковая побелка	233,22	Штукатурка, шпатлевка, керамическая плитка на высоту 2,1 м. Выше окрашивание водостойкими составами	1389,23
Кухня	Затирка, известковая побелка	389,22	Штукатурка, шпатлевка, грунтовка, окрашивание акриловыми составами, керамическая плитка на высоту 2,1 м	2335,32

Таблица 1.3 – Экспликация полов

Номер помеще ния	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м <sup>2</sup>
Сан. узел 1 этажа	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка – 5 мм.</li> <li>2. Клей цементный – 2 мм.</li> <li>3. Стяжка керамзитобетоном М150 – 45 мм.</li> <li>4. Полиэтиленовая пленка 200МК</li> <li>5. Пенополистерол Технониколь – 50 мм.</li> <li>6. Многопустотная плита перекрытия 220 мм.</li> </ol>	29,9



### Окончание таблицы 1.3

Коридор, жилые комнаты, кухни 1 этажа	2		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линолеум на теплозвукоизоляционной основе – 5 мм.</li> <li>2. Стяжка керамзитобетоном М150 – 45 мм.</li> <li>3. Полиэтиленовая пленка 200МК</li> <li>4. Пенополистерол Технониколь – 50 мм.</li> <li>5. Многопустотная плита перекрытия 220 мм.</li> </ol>	506,14
Коридор, жилые комнаты, кухни	3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Линолеум на теплозвукоизоляционной основе – 5 мм.</li> <li>2. Стяжка керамзитобетоном М150 – 45 мм.</li> <li>3. 1 слой звукоизоляции Полифом-Вибро – 10 мм.</li> <li>4. Многопустотная плита перекрытия 220 мм.</li> </ol>	2305,84
Сан. узел	4		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Керамическая плитка – 5 мм.</li> <li>2. Клей цементный – 2 мм.</li> <li>3. Гидроизоляция обмазочного типа «АКВАСТОП» – 2 мм.</li> <li>4. Стяжка керамзитобетоном М150 – 45 мм.</li> <li>5. 1 слой звукоизоляции Полифом-Вибро – 10 мм.</li> <li>6. Многопустотная плита перекрытия 220 мм.</li> </ol>	203,32

### 1.1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Помещения здания обеспечены естественным освещением через существующие оконные проемы. Нормативная инсоляция (не менее 2 часов) каждой квартиры обеспечивается проектным расположением дома на участке, относительно сторон света.

### 1.1.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Для обеспечения нормативного шумового и вибрационного воздействия в проектной документации предусмотрены следующие мероприятия:

– Для обеспечения требуемой звукоизоляции наружного ограждения выбраны оконные блоки из ПВХ профилей с двойным стеклопакетом;

- Стояки водосборных воронок расположены вне жилого пространства.

### **1.1.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)**

Для данного здания не требуется разработка решений по светоограждению объекта.

### **1.1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров – для объектов непромышленного назначения**

Оформление интерьера выдержано в современном стиле, с присущими ему простотой форм, комфортом и удобством.

## **1.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения**

### **1.2.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

По СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» [6] данный район характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- район строительства г. Красноярск, Красноярский край;
  - климатический район –IV
  - среднегодовая температура воздуха – плюс 1,2°С;
  - абсолютная минимальная температура воздуха – минус 53°С;
  - температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 - минус 41°С;
  - температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 – минус 39°С;
  - температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – минус 39°С;
  - температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 37°С
  - среднегодовая температура периода со среднесуточной температурой воздуха менее плюс 8 °С,  $t = -6,5$  °С;
  - продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже плюс 8°С – 235 суток;
  - количество осадков за ноябрь – март – 112 мм;
  - преобладающее направление ветра за декабрь – февраль – ЮЗ;
- Сейсмичность района в соответствии с СП 14.13330.2018 [7] – 7 баллов;

Снеговой район – III. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> согласно СП 20.13330.2016 [8] – 1,5 кН/м<sup>2</sup>;

Ветровой район – III. Нормативное значение ветрового давления согласно СП 20.13330.2016 [8] – 0,38 кПа;

### **1.2.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства**

Особых природно-климатических условий нет.

### **1.2.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства**

По данным инженерно-геологических изысканий, по геолого-литологическим особенностям, составу, состоянию, а также по результатам анализа пространственной изменчивости, физико-механических свойств грунтов согласно ГОСТ 25100-2020 [9] и ГОСТ 20522-2012 [10] в разрезе грунтов основания выделены 9 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ-1 представлен современными техногенными отложениями в виде суглинка твердого, неуплотнённого, сильносжимаемого, с примесью органических веществ, строительного мусора, с линзой суглинка гравелистого твердого и слабозаторфованного. Мощность техногенных отложений изменяется от 0,70м до 3,20м. При замачивании грунты переходят из твердой консистенции в текучую и дают дополнительную осадку при нагрузке.

ИГЭ-2 представлен четвертичным делювиальным суглинком желтовато-коричневым тугопластичным, микропористым, сильносжимаемым, при водонасыщении переходящем в текучее состояние. Суглинки залегают повсеместно с глубины 0.70 – 3.20м мощностью 1.30 – 2.80м и встречены в скважине №0701 на глубине 5.30м в виде прослоя мощностью 1.00м в суглинках мягкопластичных (ИГЭ – 4).

ИГЭ-3 представлен четвертичным делювиальным суглинком желтовато-серым полутвердым, ожелезненным, с линзами супеси твердой мощностью до 0.5м. При водонасыщении суглинки переходят из полутвердых в мягкопластичные и текучие. Грунты ИГЭ-3 залегают повсеместно с глубины 3.50 – 4.50м, их мощность составляет 1.80 – 2.80м.

ИГЭ-4 представлен четвертичным делювиальным суглинком желтовато и серовато-коричневым, мягкопластичным, ожелезненным. Встречен повсеместно на глубинах 6.30 – 7.30м и имеет мощность от 0.60м до 2.30м.

ИГЭ-5 представлен четвертичными делювиальными гравийными грунтами с песчаным заполнителем до 40% влажными и водонасыщенными, с линзой гравийного грунта с супесчаным заполнителем до 36%. Гравий неоднородный, изверженных и осадочных пород. Грунты ИГЭ-5 встречены

повсеместно и залегают с глубин 7.90 – 8.60м до глубин 8.90 – 11.90м, мощность их составляет 1.0 – 3.30м.

ИГЭ-6 представлен четвертичными делювиальными песками гравелистыми водонасыщенными, с линзами суглинка текучепластичного и песков крупных, средней крупности и пылеватых. Встречены в скважине №0702 на глубине 8.90м, мощность их составляет 6.30м.

ИГЭ-7 представлен четвертичными делювиальными суглинками красновато-коричневыми твердыми, водонасыщенными, с линзой дресвяного грунта с супесчаным заполнителем до 25%, залегающими лишь в скважине №0701 на глубине 11.90м, мощность его составляет 1.40м.

ИГЭ-8 представлен четвертичными делювиальными песками средней крупности светло-серыми влажными, плотными, с линзами и прослойками суглинков твердых и песков пылеватых мощностью 0.50м. Встречены в обеих скважинах на глубине 13.30м – 17.80м и имеют суммарную мощность 0.80м – 5.10м.

ИГЭ-9 представлен четвертичными делювиальными суглинками темно-коричневыми и зеленовато-серыми твердыми, плотными, с линзами песков пылеватых влажных и плотных. На полную мощность суглинки не пройдены. Суммарная мощность их составляет 1.40 – 4.00м. При водонасыщении консистенция суглинков твердая и полутвердая.

#### **1.2.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства**

Подземные воды по условиям залегания являются грунтовыми. Водоносный горизонт вскрыт на глубине 6 м от дневной поверхности. Воды безнапорные. Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков.

По степени агрессивного воздействия на железобетонные конструкции исследуемые грунты являются неагрессивными.

По степени агрессивного воздействия на бетонные конструкции грунты являются неагрессивными.

При соблюдении норм и правил, строительство и эксплуатация проектируемых сооружений не внесет изменений в гидрогеологические условия района.

#### **1.2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций**

Конструктивная система здания – бескаркасная с несущими продольными и поперечными стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается

совместной работой продольных и поперечных стен и связью стен с перекрытиями.

Наружные стены – кладка из обыкновенного глиняного кирпича, 380мм, КР-р-по 250x120x65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 [11], утепление – минераловатный утеплитель Технониколь  $\delta=100$  мм, облицовка из силикатного кирпича 120 мм КР-л-по 250x120x65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 [11].

Внутренние стены – кладка из обыкновенного глиняного кирпича, 380мм, КР-р-по 250x120x65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 [11].

Тип перекрытия – пустотные железобетонные плиты  $\delta=220$  мм, опирающихся на продольные стены.

Перемычки – перемычки оконных проемов 1-го этажа в осях В/15-16 выполнены из арматурных стержней и защищены слоем цементно-песчаного раствора. В остальных местах на отметках выше уровня чистого пола 1-го этажа перемычки – железобетонные сборные. В подвальном помещении перемычки устроены 3-х видов, либо сборные железобетонные, либо выполненные из стальных элементов (пластин или уголков), или выполненные из деревянных досок.

Стены подвала – бетонные блоки шириной 400 мм под внутренние несущие стены и 500 мм под наружные несущие стены.

Пол подвала – грунтовый, местами бетонный монолитный.

Лестничные марши и площадки – железобетонные сборные.

Фундаменты – ленточные из сборных из блоков по ГОСТ 13579-2018 [12] на естественном основании грунта,  $\delta = 400$  мм под внутренние несущие стены и  $\delta = 500$  мм под наружные несущие стены.

Крыша здания – чердачная, четырехскатная с насланными стропилами. Обрешетка выполнена из досок 100x25 мм с шагом 400мм.

Материал кровли – волнистые асбестоцементные листы по деревянной обрешетке, с организованным водостоком.

Чердачное перекрытие утеплено плитами пенополистерол Технониколь  $\delta=150$  мм.

В здании имеются коммуникации центрального водяного отопления с разводкой в подвале, канализации, горячего и холодного водоснабжения.

### **1.2.6 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства**

Проектные решения соответствуют нормативным требованиям отраженных в главах следующих строительных норм и правил:

- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [8];

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [13].

Прочность и устойчивость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен здания в вертикальных плоскостях и связью стен с перекрытиями в горизонтальных плоскостях.

### **1.2.7 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства**

Фундамент сборный ленточный на естественном основании грунта  $\delta = 400$  мм под внутренние несущие стены и  $\delta = 500$  мм под наружные несущие стены из блоков по ГОСТ 13579-2018 [12], отметка низа фундаментов -3,840 м.

### **1.2.8 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства**

На первом этаже здания располагаются продуктовый магазин и отдел полиции площадью  $110,68 \text{ м}^2$  и  $110,68 \text{ м}^2$ .

Принятые решения обеспечивают нормальную эксплуатацию и необходимую долговечность зданий и сооружений. Габариты помещений ремонтируемого объекта запроектированы с учетом требований задания на проектирование и действующих в настоящее время нормативных документов.

### **1.2.9 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основных производственных, экспериментальных, сборочных, ремонтных и иных цехов, а также лабораторий, складских и административно-бытовых помещений, иных помещений вспомогательного и обслуживающего назначения - для объектов производственного назначения**

Так как объект непроизводственного назначения, то разработка данного раздела не предусмотрена.

### **1.2.10 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непроизводственного назначения**

Номенклатура помещений и их площади приняты в соответствии с заданием. Компоновка помещений обеспечивает рациональные технологические взаимосвязи и отвечает назначению здания.

## **1.2.11 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:**

### **1.2.11.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций**

Тепловая защита здания разработана в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [14].

Здание предусмотрено отапливаемым. Температура внутреннего воздуха – плюс 21°C.

Стеновое ограждение представлено кирпичной кладкой из обыкновенного глиняного кирпича, 380мм, КР-р-по 250x120x65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 [11], утепление – минераловатный утеплитель Технониколь  $\delta=100$  мм, облицовка из силикатного кирпича 120 мм КР-л-по 250x120x65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012 [11].

В качестве чердачного перекрытия в здании служит железобетонная пустотная плита  $\delta=220$ мм с плитами пенополистерол Технониколь  $\delta =150$  мм в качестве утеплителя.

Световые проемы заполнены оконными блоками из ПВХ профилей с двухкамерным стеклопакетом.

Теплотехнические расчеты наружной стены, чердачного перекрытия и оконного блока приведены в приложении Б.

### **1.2.11.2 Снижение шума и вибраций**

В объекте не применяется оборудование превышающее нормальные уровни вибрации и звукового давления. Для обеспечения нормативного шумового и вибрационного воздействия в проектной документации предусмотрены следующие мероприятия:

-Для обеспечения требуемой звукоизоляции наружного ограждения выбраны оконные блоки из ПВХ профилей с двойным стеклопакетом.

-Стояки водосборных воронок расположены вне жилого пространства.

### **1.2.11.3 Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений**

Помещений с повышенным влаго- и парообразованием в здании не предусматривается. Следовательно, мероприятий по дополнительной гидро- и пароизоляции помещений не требуется.

### **1.2.11.4 Снижение загазованности помещений**

Процессов, приводящих к повышенной загазованности помещений, в здании не предусмотрено, следовательно, для данного здания не требуется разработка решений по снижению загазованности помещений.

### **1.2.11.5 Удаление избытков тепла**

В здании не предусмотрены процессы, приводящие к повышенному тепловыделению, следовательно, для данного здания не требуется разработка решений по удалению избытков тепла.

### **1.2.11.6 Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий**

В помещениях проектируемого объекта не предусматривается установка оборудования, являющегося источником электромагнитных и иных излучений, следовательно, мероприятия по соблюдению безопасного уровня данных излучений не требуются.

### **1.2.11.7 Пожарную безопасность**

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей в проектируемом здании достигается проектными решениями, принятыми в соответствии с обязательными требованиями действующих законодательных и нормативных документов по пожарной безопасности, в том числе добровольного применения.

В здании предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- Возможность эвакуации людей наружу до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия ОФП;
- Возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- Нераспространение пожара на рядом расположенные здания.

Здание логистического комплекса:

- степень огнестойкости II согласно ФЗ-123 [15];
- класс конструктивной пожарной опасности С0;
- класс функционально пожарной опасности Ф1.3.

### **1.2.11.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)**

Помещения проектируемого объекта не оснащены приборами энергетической эффективности, следовательно, данный раздел не разрабатывается.



### **1.2.12 Характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений**

Отделочные покрытия выполнить в соответствии СП 71.13330.2017 "Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87" [16].

### **1.2.13 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения**

Для защиты оснований от замачивания, по периметру здания выполнена отмостка из бетона шириной 1 м. Также предусмотрены гидроизоляционные слои.

### **1.2.14 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов**

В связи с отсутствием на данной площадке опасных природных и техногенных процессов защита территории и здания не предусматривается.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Исходные данные

Объект представляет собой кирпичное 5-этажное, 5-подъездное жилое здание, 1975 г. постройки, с общественными помещениями. Адрес расположения: ул. Новосибирская д. 39, г. Красноярск, Красноярский край.

Объект имеет прямоугольную форму в плане, размерами в осях 12х86,8 м. Под всем зданием имеются подвальные помещения переменной высоты от 1,4 м до 2,5 м.

Конструктивная система здания – бескаркасная с несущими продольными и поперечными стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой продольных и поперечных стен и связью стен с перекрытиями.

Наружные стены – кладка из обыкновенного глиняного кирпича, 380мм, утепление – минераловатный утеплитель Технониколь  $\delta=100$  мм, облицовка из силикатного кирпича 120 мм.

Внутренние стены – кладка из обыкновенного глиняного кирпича, 380мм.

Тип перекрытия – пустотные железобетонные плиты  $\delta=220$  мм, опирающихся на продольные стены.

Перемычки – перемычки оконных проемов 1-го этажа в осях В/15-16 выполнены из арматурных стержней и защищены слоем цементно-песчаного раствора. В остальных местах на отметках выше уровня чистого пола 1-го этажа перемычки – железобетонные сборные. В подвальном помещении перемычки устроены 3-х видов, либо сборные железобетонные, либо выполненные из стальных элементов (пластин или уголков), или выполненные из деревянных досок.

Стены подвала – бетонные блоки шириной 400 мм под внутренние несущие стены и 500 мм под наружные несущие стены.

Пол подвала – грунтовый, местами бетонный монолитный.

Лестничные марши и площадки – железобетонные сборные.

Фундаменты – ленточные из сборных из блоков по ГОСТ 13579-2018 [12] на естественном основании грунта,  $\delta = 400$  мм под внутренние несущие стены и  $\delta = 500$  мм под наружные несущие стены.

Крыша здания – чердачная, четырехскатная с насланными стропилами. Обрешетка выполнена из досок 100х25 мм с шагом 400мм.

Материал кровли – волнистые асбестоцементные листы по деревянной обрешетке, с организованным водостоком.

Чердачное перекрытие утеплено плитами пенополистерол Технониколь  $\delta=150$  мм.

В здании имеются коммуникации центрального водяного отопления с разводкой в подвале, канализации, горячего и холодного водоснабжения.

## 2.2 Обследование здания

### 2.2.1 Методика обследования

При выполнении обследования определялось общее техническое состояние элементов здания и отдельных конструкций.

Выполнялись следующие виды работ:

- сбор и анализ исходных данных;
- визуальное обследование здания и отдельных конструкций, обмерочные работы, инструментальное обследование, вскрытие фундаментов, регистрация и фотофиксация дефектов и повреждений;
- обобщение полученной информации, оценка технического состояния здания, разработка рекомендаций и составление отчета;
- разработка проектно-сметной документации на ремонт и усиление строительных конструкций.

Перечень приборов и инструментов, использовавшихся при обследовании:

- фотоаппарат Canon PowerShot A640;
- электронный измеритель прочности ИПС-МГ4+ по ГОСТ 12997-84\* - измерение прочности материалов конструкций неразрушающим методом по ГОСТ 22690-2015 [17];
- лазерный дальномер Leica Disto-Classic 5 – выполнение обмерочных работ;
- рулетка металлическая длиной 5м. по ГОСТ 7502-89 – выполнение обмерочных работ;
- фонарь электрический – дополнительное освещение обследуемых конструкций;
- линейка металлическая по ГОСТ 427-75\* [18] - измерение ширины раскрытия трещин;
- лупа измерительная «Ли-3-10\*» по ГОСТ 25706-83 [19] – измерение ширины раскрытия трещин;
- мультипризменный лазерный нивелир-уровень «Laser-2D Compact CONTROL» - определение превышений между точками;
- уровень строительный по ГОСТ Р 58514-2019 [20] – проверка горизонтальности и вертикальности расположения поверхностей элементов строительных конструкций.

Методически работа выполнялась в рамках ГОСТ 31937-2011 [21], пособия по обследованию строительных конструкций зданий [22] и ВСН 57-88 (Р) [23].

## 2.2.2 Результаты технического освидетельствования

При обследовании был произведен осмотр фасадов, подвала, лестничных клеток, чердачного помещения, балконов, помещений квартир, кровли, выполнено вскрытие и обследование фундаментов.

### 2.2.2.1 Фасады

На наиболее широко раскрытые трещины 1-го подъезда были поставлены гипсовые маяки. По истечению двух лет во всех маяках со стороны главного фасада образовались трещины, что указывает на неравномерные осадки здания. Со стороны дворового фасада, практически все маяки кроме двух отслоились, что не позволяло судить о степени интенсивности деформации стен.

Следующий раз маяки были установлены также на трещины 1-го подъезда, при данном обследовании было выявлено, что примерно 70 % маяков получило трещинообразование, с шириной раскрытия до 10 мм. Примерно в 10% маяки либо отслоились, либо были прикреплены неправильно. В остальных 20% маяках трещины не образовались. Всего было найдено и проверено 38 маяков. В отдельных местах были зафиксированы следы от установки маяков и их отдельные фрагменты, при этом сами маяки отслоились.

#### Главный фасад

Основная концентрация мелких и крупных трещин на главном фасаде сосредоточена в стене 1-го подъезда. Из наиболее крупных трещин, распространенных на всю высоту здания зафиксированы две неоднократно заделываемые трещины, имеющие в настоящий момент ширину раскрытия до 30 мм в осях А/13-14 (приложение В, дефект №1). Полная, максимальная ширина раскрытия трещин (без учета заделки трещин) в этом месте достигает 85 мм, а максимальная ширина раскрытия стыков карнизных плит составляет 100 мм.

Также высокая концентрация трещин зафиксирована в стенах в осях А/11, А/3-4 и А/6.

В остальных стенах образовались отдельные трещины, шириной раскрытия до 6 мм.

С момента предыдущего обследования (в период с 2003 года по 2009) в стенах здания образовались многочисленные трещины. Основная концентрация новых трещин зафиксирована в осях А/3-6. При этом в стене в осях А/13-14 новых трещин зафиксировано немного, тем не менее максимальная ширина раскрытия «старых» трещин увеличилась на 1,5 см.

Характер развития трещин указывает на неравномерные осадки фундаментов здания.

## Дворовый фасад

Со стороны фасада по оси В, наибольшая концентрация трещин отмечена в стенах 1-го подъезда (как это было и при обследовании 2003 года). Наиболее крупная трещина, расположенная со стороны дворового фасада в осях В/14-15. Эта трещина распространена почти на всю высоту здания, неоднократно заделывалась и имеет в настоящий момент ширину раскрытия до 5 мм (приложение В, дефект №2, 3). Полная, максимальная ширина раскрытия трещин в этом месте достигает 105 мм, а максимальная ширина раскрытия стыков карнизных плит составляет 120 мм.

Также высокая концентрация трещин зафиксирована в стенах 4-го и 5-го подъезда. В этих местах зафиксированы трещины, шириной раскрытия до 1,5 мм. Преимущественные места образования трещин - под оконными проемами.

Характер развития трещин указывает на неравномерные осадки фундаментов здания.

Вокруг всех плит козырьков входа в подъезды возникла деструкция кирпичной кладки глубиной до 5 мм (приложение В, дефект №4).

## Торцовые фасады

Существенных дефектов в стенах торцовых фасадов не отмечено.

### **2.2.2.2 Стены подвала**

В период с 2003 по 2009 год в фундаментных блоках подвального помещения образовались многочисленные трещины, шириной раскрытия до 10 мм.

В несущих и ненесущих стенах подвала пробиты многочисленные технологические проемы. Фундаментные блоки, расположенные над пробитыми проемами начали испытывать значительные изгибные нагрузки, на которые они не рассчитывались. В результате чего в фундаментных блоках лестничных клеток над проемами в осях Б/9-10, А-Б/6, Б-В/6 и А-Б/5 образовались трещины, шириной раскрытия до 4 мм (приложение В, дефект №5).

В фундаментных блоках под опорными зонами перемычек в осях Б/13-14 и Б/10-11 образовались трещины, шириной раскрытия 7 мм и 5 мм соответственно (приложение В, дефект №6, 7).

В участке кирпичной кладки под перемычкой дверного проема в осях Б/4-5 образовались трещины, шириной раскрытия до 0,5 мм и имеются участки сколов кирпича (приложение В, дефект №8).

По свидетельству жильцов, подвал дома периодически до 2006 года подвергался подтоплению, после 2006 года систематически замачивается подвал в 1-м и 3-м подъездах из-за протечек водонесущих коммуникаций,

остальные участки подвального помещения в указанный период подвергались единичным (аварийным) замачиваниям.

Часть продухов в подвале частично или полностью заложены. Вычисленная суммарная площадь поперечного сечения продухов в стенах подвала, в сравнении с минимально допустимой площади продухов по требованиям СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные [24] приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Суммарные площади поперечных сечений продухов, в стенах подвала приходящихся на один подъезд.

№ Подъезда	Продухи в осях	Площадь подвала, м <sup>2</sup>	Общая площадь продухов, м <sup>2</sup>	Минимально допустимая площадь продухов в соответствии с требованиями
5	А-В/1-4	259,8	0,825	0,8
4	А-В /4-7	173,4	1,2058	0,578
3	А-В/7-10	175,2	0,8496	0,584
2	А-В/10-13	175,2	0,144	0,584
1	А-В/13-16	258	0,28	0,86

Как видно из таблицы 2.1, суммарной площади поперечного сечения продухов в подвальное помещение недостаточно в 1-м и во 2-м подъездах.

### 2.2.2.3 Основания и фундаменты

С целью оценки относительной разности осадок фундаментов в 2003 году было произведено нивелирование цоколя здания. По результатам нивелирования было установлено, что здание дома претерпевало неравномерные осадки. Наибольшая разность осадок для здания в целом составляла 240 мм, а наибольшая относительная разность осадок была равна 80 мм, при этом максимальное отношение осадок в осях 15-16 составляло  $\frac{\Delta S}{L} = \frac{80}{10000} = 0,008$ , что в 4 раза превышало допускаемую по СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия [8].

По состоянию на 2003 год нагрузки на основания фундаментов превышали допускаемые на 9,4-30,6% из-за недостаточной ширины фундаментных плит в связи с проявлением просадочных свойств грунтов и как следствие возникали существенные неравномерные осадки фундаментов и деформации здания.

Как уже было ранее отмечено, в период с 8 апреля 2004 года по 26 апреля 2006 года было осуществлено усиление фундаментов по предварительно разработанному проекту.

Так как при визуальном обследовании и по свидетельству жильцов было выявлено, что после усиления фундаментов появились новые значительные деформации, указывающие на продолжение неравномерных осадок здания,

было принято решение о частичном освидетельствовании конструкций усиления фундаментов.

При вскрытии фундаментов здания на момент обследования в осях Б/4, А/4, В/6, Б/7, Б/15-16, А-Б/16, Б/13-14, Б-В/1, В/1-2 и В/11-12 были обнаружены значительные отклонения от проекта:

- в осях В/6 и Б/7 залитый бетон под подошву представляет собой бесформенную глыбу, свая в осях В/6 в проектном положении и вблизи него не обнаружена. Монолитный ростверк отсутствует;

- в осях Б/7 свая, расположенная ниже конца бетонной глыбы под подошвой фундамента не имеет опорных элементов и имеет зазор с бетонной глыбой до 5 см (приложение В, дефект №9). При осмотре труба сваи не замоноличена. Труба сваи подвержена процессу коррозии;

- в осях А/4, Б/3-4, Б/15-16, А-Б/16 не обнаружены бетонные ростверки, кроме того в осях Б/3-4 и Б/15-16 отсутствуют и продольные балки (приложение В, дефект №10). Трубы свай не заполнены бетоном, опорные элементы, опорные пластины и сварные швы их крепления не обетонированы и подвержены интенсивному процессу коррозии. Сварные швы сопряжения стальной сваи с опорными элементами сваи в осях Б/15-16 имеют крайне низкое качество (наплывы, разрывы шва) (приложение В, дефект №11). В этой же свае расстояние между упорной пластиной и стальной сваем составляет 70 мм (т.е. намного меньше, чем высота домкрата), что свидетельствует о том, что стыковка сваи с фундаментом производилась без нагрузки, в результате чего свая в работу не включена. В местах расположения свай под подошвой фундамента в осях А/4, Б/3-4, Б/15-16 обнаружены обширные полости отсутствия грунта размером по длине до 2 метров, высотой до 30см. Между стальной упорной пластиной сваи в осях А-Б/16 и фундаментной плитой установлен пакет досок, подверженных сильному гниению (приложение В, дефект №12);

- в осях А/4 задавленная свая смещена относительно своего проектного положения (относительно центра тяжести стены на 550 мм);

- в осях Б/13-1 и В/11-12 на сваях имеются бетонные бесформенные наплывы под подошвами фундаментов. При этом не обетонированы и вследствие этого корродируют участки опорных элементов и сварные швы их крепления в сопряжении сваи с фундаментной плитой. Бетонные глыбы этих свай имеют значительные включения строительного мусора. При сверлении контрольных отверстий в верхних частях этих свай было установлено, что в стальной трубе сваи в осях В/11-12 бетон отсутствует;

- в осях Б-В/1 свая, расположена ниже конца бетонной глыбы под подошвой фундамента. При замерах установлено что, местоположение сваи (в проекте свая №7) по сравнению с проектным положением смещено по оси 1 в направлении оси В на 1100 мм.

- в осях В/1-2 крайняя свая (в проекте №8) в непосредственной близости от своего проектного положения не обнаружена.

#### **2.2.2.4 Чердачное помещение**

Состояние деревянных частей стропильных конструкций и шиферного покрытия кровли – удовлетворительное. Существенных повреждений в кровле не обнаружено.

Верхние части канализационных стояков не выведены сквозь кровлю, в результате чего сформировавшийся на чердаке микроклимат способствует выпадению конденсата на поверхности ограждающих конструкций.

Устья водосточных труб в осях А/1, А/5, А/12, А/16, В/16, В/6-7 значительно не доведены до уровня отмостки, в результате чего часть воды стекает на стену здания и происходит деструктивное разрушение кладки (приложение В, дефект №13).

В чердачном помещении имеются участки скопления строительного мусора (приложение В, дефект №14).

#### **2.2.2.5 Вентиляция**

Как уже было выявлено при обследовании 2003 года, вентиляционные шахты, возвышающиеся над кровлей в осях А-Б/2-3, А-Б/5-6, А-Б/9, А-Б/11, Б-В/3 имели разрушение верхней части. В осях А-Б/5-6, и А-Б/9 разрушение вентиляционных шахт достигло уже плоскости кровли. Через образовавшиеся в кровле проемы проникали атмосферные осадки.

По состоянию на момент обследования строительные конструкции вентиляционных шахт не восстановлены до сих пор (приложение В, дефект №14).

#### **2.2.2.6 Плиты перекрытия**

Наибольшая концентрация раскрытых межплитных стыков зафиксирована в плитах 1-го, 3-го и 5-го подъездов.

Максимальная ширина раскрытия стыков плит перекрытия в 1-м подъезде составляет 12 см.

В наружных стенах подвального помещения имеется множество проемов, в которых либо отсутствуют перемычки для опирания на них плит перекрытия, либо эти перемычки выполнены некачественно. Характеристика зон опирания плит перекрытия подвального помещения, на участках стен имеющих проемы приведена в таблице №2.2.



Таблица 2.2 – Характеристика зон опирания плит перекрытия подвального помещения, на участках стен имеющих проемы

№ проема	Проем в осях	Ширина проема, мм	Ширина плиты перекрытия, мм	Длина участка опирания плиты на кладку, мм	Тип перемычки	Состояние перемычки
1	A/13-14	750	1600	850	Железобетонная	
2	A/13-14	600	1600	1000	Перемычка отсутствует	
3	A/10-11	500	1600	1200	Железобетонная	
4	A/9-10	460	1600	1140	Перемычка отсутствует	
5	A/7-8	830	1600	770	Перемычка отсутствует	
6	A/6-7	840	1000	160	Перемычка отсутствует	
7	A/4-5	700	1000	710	Перемычка отсутствует	
7	A/4-5	700	1200	790	Перемычка отсутствует	
8	A/3-4	965	1000	165	Перемычка отсутствует	
8	A/3-4	965	1000	800	Перемычка отсутствует	
9	B/3-4	650	1000	750	Перемычка отсутствует	
9	B/3-4	650	1000	600	Перемычка отсутствует	
10	B/4-5	600	1000	400	Уголок 100x8	Коррозия
11	B/6-7	650	1000	350	Уголок 100x8	Коррозия
12	B/7-8	600	1200	1000	Уголок 100x8	Коррозия
12	B/7-8	600	1200	800	Уголок 100x8	Коррозия
13	B/9-10	610	1600	990	Перемычка отсутствует	
14	B/10-11	620	1600	980	Перемычка отсутствует	
15	B/12-13	650	1600	950	Перемычка отсутствует	
16	B/13-14	850	1600	750	Уголок 100x8	Коррозия
17	B/13-14	680	1600	920	Перемычка отсутствует	

Плиты перекрытия подвального помещения в осях A/3-4, A/4-5, A/6-7, A/7-8, A/9-10, A/12-13, B/3-4, B/9-10, B/10-11, B/12-13, B/13-14 опираются на участки наружных стен с проемами не имеющих перемычек под продухами (приложение В, дефект №15), в результате чего плиты опираются не по всей ширине плиты.

Перемычки проемов в осях B/4-5, B/6-7, B/7-8, B/13-14 для опирания на них плит перекрытия выполнены из подвергнутых процессу коррозии уголков 100x8.

### 2.2.2.7 Балконы

Состояние балконных плит - удовлетворительное. Существенных дефектов не обнаружено.

### **2.2.2.8 Полы**

После проведения работ по усилению фундаментов были разобраны и не восстановлены полы в подвальном помещении, а также не восстановлены бетонные лотки.

Участок бетонного пола в осях А-Б/11-12 имеет разрушение и не опирается на просевшее грунтовое основание (приложение В, дефект №16).

### **2.2.2.9 Перемычки**

Защитный слой арматуры перемычек оконных проемов 1-го этажа в осях В/15-16 разрушился, арматура оголена и корродирует.

В железобетонной перемычке дверного проема в подвальном помещении в осях А-Б/15 возникли продольные трещины вдоль арматуры шириной раскрытия до 0,5 мм.

В железобетонных перемычках подвального помещения в осях А-Б/15, В/15-16, В/12-14, Б-В/12, В/9-10, А-Б/14, А-Б/6, В/6-7, Б-В/3, Б/4-5, В/4-5, А-Б/2-3 рабочая продольная арматуры оголена и корродирует (приложение В, дефект №17).

Стальные уголки перемычек подвального помещения в осях В/13-14, Б/1-2, В/4-5, Б-В/7, Б/9-10 и В/6-7 не имеют защитного покрытия и корродируют.

Перемычки над устроенными и пробитыми проемами подвала в осях А-Б/15, Б-В/15, Б-В/14, Б-В/11, А-Б/9, Б-В/8, А-Б/8, А-Б/6, А-Б/5, А-Б/2, Б-В/2, Б-В/3, А-Б/14, А-Б/13, Б-В/10 отсутствуют (приложение В, дефект №18).

Для усиления перемычек оконных проемов 3, 4 и 5-го этажей в осях В/14-15 были установлены стальные стойки Ø83х5,5 мм, в соответствии с проектом. Качество проведенного усиления удовлетворительное.

Состояние остальных перемычек удовлетворительное. Существенных дефектов не обнаружено.

### **2.2.2.10 Лестничные клетки**

По состоянию на 2003 год с внутренней стороны стен лестничной клетки 1-го подъезда, имелись трещины шириной раскрытия до 2 мм. В 3-м подъезде были зафиксированы трещины в стенах лестничных клеток 1-го этажа, шириной раскрытия до 1 мм.

В 2009 году незадолго до обследования был произведен косметический ремонт стен лестничных клеток здания и проведена замена окон. На момент обследования новых трещин в стенах лестничных клеток в подъездах не зафиксировано.

Косоуры лестничных маршей, устроенных ниже уровня пола 1-го этажа в осях Б-В/2-3, Б-В/5-6, Б-В/8-9, Б-В/11-12, Б-В/14-15, А-Б/2-3, А-Б/2-3, А-Б/5-6, А-Б/11-12, А-Б/14-15 не имеют защитного антикоррозийного покрытия и корродируют (приложение В, дефект №19).

Защитный слой бетона ступеней лестничного марша в осях Б-В/2-3 со стороны подвального помещения подвержен процессу деструкции (приложение В, дефект №20). Арматурные сетки ступеней оголены и корродируют.

Арматура ребер лестничной площадки над подвальным помещением оголена и корродирует в осях Б-В/2-3, Б-В/5-6, Б-В/8-9, А-Б/5-6, А-Б/2-3 (приложение В, дефект №17, 19).

Опорный стальной швеллер и арматурные стержни, несущие кирпичную перегородку, устроенную вдоль лестничного марша с 1-го этажа до промежуточной лестничной площадки между 1-м и 2-м этажами в осях А-Б/3-2, А-Б/8-9, подвержены процессу коррозии (приложение В, дефект №21).

Деревянное перекрытие подсобного помещения в осях А-Б/8-9 в 3-м подъезде на отм. минус 0,400 м имеет прогиб в центре пролета около 5 см (приложение В, дефект №22), что значительно превышает предельно допустимое значение.

### **2.2.2.11 Помещения квартир**

До проведения обследования, заблаговременно, были наклеены объявления, извещающие о проведении освидетельствования квартир на предмет выявления дефектов в строительных конструкциях. Однако на момент проведения обследования отдельные квартиросъемщики отсутствовали или не разрешили провести освидетельствование конструкций в помещениях, поэтому при обследовании были осмотрены только те квартиры, в которые был предоставлен допуск.

Проведение работ и получение достоверных результатов осложняло то, что в помещениях жильцами неоднократно проводились ремонты с периодической заделкой имеющихся и образующихся повреждений (трещин).

Наибольшее количество жалоб от жильцов было получено от жильцов 1, 4 и 5-го подъездов. В квартирах этих подъездов были отмечены наиболее существенные повреждения строительных конструкций (приложение В, дефекты №23-26), в виде раскрытия стыков плит перекрытия и образования трещин в наружных и внутренних стенах и простенках. Образовавшиеся трещины периодически заделываются, но они вновь возникают.

По словам жильцов, трещины в стене в осях Б/13-15 в 1-м подъезде достигают в отдельных местах 100 мм. На момент обследования зафиксировать данные трещины не представлялось возможным, так как трещины в стене по оси Б со стороны жилых помещений периодически заделывались, а со стороны лестничной клетки в этих стенах был произведен ремонт.

### **2.2.3 Оценка технического состояния строительных конструкций**

За период эксплуатации в здании жилого дома №39 по ул. Новосибирская образовались деформации и повреждения строительных конструкций, основными и характерными из которых являются:

- трещины, шириной раскрытия до 10 мм в фундаментных блоках подвального помещения;
- трещины, шириной раскрытия до 4 мм в фундаментных блоках лестничных клеток над пробитыми проемами в осях А-Б/6, Б-В/6 и А-Б/5;
- трещины, шириной раскрытия 7 мм, 5 мм и 1 мм соответственно в фундаментных блоках под опорными зонами перемычек в осях Б/13-14 и Б/10-11;
- трещины, шириной раскрытия до 0,5 мм и скалывание кирпича в участке кирпичной кладки под перемычкой дверного проема в осях Б/4-5;
- трещины шириной раскрытия до 105 мм в наружных и внутренних стенах здания;
- разрушение вентиляционных шахт в осях А-Б/2-3, А-Б/5-6, А-Б/8-9, А- А-Б/11, Б-В/3. Проникновение атмосферных осадков через проемы в кровле, которые образовались в результате разрушения вентиляционных шахт;
- трещины по стыку плит перекрытия с раскрытием стыков плит перекрытия на величину до 120 мм преимущественно в 1-м, 3-м и 5-м подъездах;
- разрушение участка бетонного пола в подвальном помещении в осях А-Б/11-12;
- разрушение защитного слоя арматуры перемычек оконных проемов 1-го этажа в осях В/15-16, оголение и коррозия арматуры;
- образование продольных трещин вдоль арматуры шириной раскрытия до 0,5 мм в железобетонной перемычке дверного проема в подвальном помещении в осях А-Б/15;
- оголение и коррозия рабочей продольной арматуры в железобетонных перемычках подвального помещения в осях А-Б/15, Б/15-16, В/15-16, В/13-14, Б-В/12, В/9-10, А-Б/14, А-Б/6, В/6-7, Б-В/3, Б/4-5, В/4-5, А-Б/2-3;
- коррозия стальных перемычек подвального помещения в осях В/13-14, Б/1-2, Б-В/7, Б/9-10, В/4-5, В/6-7, В/7-8 и В/13-14;
- сверхнормативный прогиб деревянного перекрытия подсобного помещения в подвале в осях А-Б/8-9 на отм. -0,400 м;
- коррозия стальных косоуров, лестничных маршей, устроенных ниже уровня пола 1-го этажа в осях Б-В/2-3, Б-В/5-6, Б-В/8-9, Б-В/11-12, Б-В/14-15, А-Б/2-3, А-Б/2-3, А-Б/5-6, А-Б/11-12, А-Б/14-15;
- деструкция защитного слоя бетона, а также оголение и коррозия арматурных сеток ступеней лестничного марша в осях Б-В/8-9, Б-В/2-3 со стороны подвального помещения;
- оголение и коррозия арматуры ребер лестничной площадки над подвальным помещением в осях Б-В/2-3, Б-В/5-6, Б-В/8-9, А-Б/5-6, А-Б/2-3;
- коррозия опорного стального швеллера и арматурных стержней, несущих кирпичную перегородку, устроенную вдоль лестничного марша с 1-го этажа до промежуточной лестничной площадки между 1-м и 2-м этажами в осях А-Б/3-2, А-Б/8-9;

- раскрытие стыков плит перекрытий и образование трещин в стенах и простенках помещений квартир.

При строительстве, эксплуатации, ремонте и усилении здания допущены следующие дефекты:

- подтопление подвала из-за протечек трубопроводных коммуникаций в 1-м и 4-м подъездах;
- пробивка и неоформление проемов в несущих стенах и перегородках подвального помещения;
- скопление строительного мусора в чердачном помещении;
- отклонения от проекта усиления фундаментов здания;
- обширные полости отсутствия грунта размером по длине 2 метра, высотой до 30 см под фундаментными плитами;
- не доведение до уровня отмостки устья водосточных труб в осях А/1, А/5, А/12, А/16, В/16, В/6-7;
- разобраны и не восстановлены полы в подвальном помещении, а также не восстановлены бетонные лотки после проведения усиления фундаментов;
- отсутствие перемычек для опирания на них плит перекрытия над продухами подвального помещения в осях А/3-4, А/4-5, А/6-7, А/7-8 А/12-13, В/3-4, В/10-11, В/12-13, В/13-14;
- отсутствие перемычек над устроенными и пробитыми проемами в стенах лестничных клеток в подвальном помещении в осях А-Б/15, Б-В/15, Б-В/14, Б-В/11, А-Б/9, А-Б/6, А-Б/5, А-Б/2, Б-В/2, Б-В/3, А-Б/14, А-Б/13, Б-В/10;
- недостаточное сечение продухов в подвальном помещении в 1-м и во 2-м подъездах.
- не выведены сквозь кровлю канализационные стояки.

Основные дефекты и повреждения в здании (трещины в фундаментных блоках и в стенах здания, раскрытие стыков плит перекрытия и т.п.) произошли в результате неравномерных осадок фундаментов, вследствие замачивания просадочных грунтов основания и ухудшения их прочностных и деформационных свойств, а также в результате проведения работ по усилению фундаментов со значительными отступлениями от проекта. Кроме того не выполнена экспертиза проекта усиления фундаментов и строительных конструкций.

Все обнаруженные отклонения от проекта крайне негативно влияют на несущую способность фундаментов здания. В настоящее время фундаменты здания фактически держатся на сварных швах, скрепляющих опорные элементы с трубой-сваей, при этом в сварных швах идет процесс интенсивной коррозии. Участки сборных фундаментных плит, расположенных между сваями, исключены из работы и фактически зависли над полостью, в которой отсутствует грунт, за счет сил сцепления раствора. В результате, в стенах и фундаментных блоках после произошедших деформаций произошло перераспределение усилий с образованием арочного эффекта.

Участки фундаментных плит, расположенные над задавленными сваями усиления, воспринимают значительные сосредоточенные нагрузки. При этом изменилась расчетная схема работы фундаментных плит и они начали работать по схеме однопролетных шарнирно-опертых балок загруженных по центру сосредоточенными нагрузками.

Так как коррозионная активность грунтов по данным геологических изысканий высокая, то в результате коррозии сварных швов крепления опорных элементов к стальной трубе или в результате сквозной коррозии стенки опорных элементов аварийная ситуация может наступить в ближайшее время.

Задавленная с большим эксцентриситетом (относительно центра тяжести стены) свая в осях А/4 значительно ухудшила напряженно-деформированное состояние участка стены в этом месте (что косвенно подтверждается новыми трещинами, образовавшимися в стене здания и раскрытием стыков плит перекрытия в этом месте).

После выполнения усиления фундаментов техническое состояние системы «фундамент-грунтовое основание» только ухудшилось.

Для определения фактической несущей способности отдельных, наиболее поврежденных простенков (исключая простенки в осях А/13-14 и В/14-15, которые по визуальным признакам находятся в предаварийном состоянии) были произведены их проверочные расчеты. В результате проведенных расчетов, учитывая их фактическое состояние, несущая способность не обеспечена для 3-го от оси 16 простенка 1-го этажа в осях В/15-16.

Оголение и коррозия арматуры в железобетонных перемычках и лестничных площадках возникли в результате недостаточной величины защитного слоя бетона.

Трещины, шириной раскрытия до 4 мм в фундаментных блоках лестничных клеток над проемами в осях А-Б/6, Б-В/6 и А-Б/5 образовались из-за пробивки под ними весьма значительных проемов.

Сверхнормативный прогиб деревянного перекрытия над подсобным помещением в подвале в осях А-Б/8-9 возник из-за складирования мусора на этом перекрытии.

Трещины, шириной раскрытия 7 мм и 5 мм соответственно в фундаментных блоках под опорными зонами перемычек в осях Б/13-14 и Б/10-11 образовались в результате скола бетона из-за недостаточной величины опирания перемычек дверных проемов.

Трещины, шириной раскрытия до 0,5 мм и скалывание кирпича на участке кирпичной кладки под перемычкой дверного проема в осях Б/4-5 произошли в результате недостаточной несущей способности кирпичной кладки в этом месте.

Согласно ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [21], пособия по обследованию строительных конструкций зданий [22] техническое состояние системы «фундамент-грунтовое основание» 1-го и 4-го подъездов, участков наружных и

внутренних стен в осях А/13-14, Б/13-15 и В/14-15, имеющих трещины, по всей высоте здания, шириной раскрытия до 105 мм оценивается как ограниченно-работоспособное, требуется усиление конструкций.

Согласно ГОСТ 31937-2011 [21], пособия по обследованию строительных конструкций зданий [22] в настоящий момент техническое состояние следующих конструкций: 2-й и 3-й от оси 16 простенков 1-го этажа в осях В/15-16; перемычки оконного проема 1-го этажа в осях В/15-16, имеющей оголение и коррозию арматуры относятся к категории аварийного, требуется усиление конструкций.

Согласно ГОСТ 31937-2011 [21], пособия по обследованию строительных конструкций зданий [22] в настоящий момент техническое состояние следующих конструкций: участков кирпичной кладки наружных стен в уровне 1-го и 2-го этажа в осях В/6-7 и вокруг плит козырьков входа в подъезды; фундаментных блоков подвального помещения, имеющих трещины, шириной раскрытия свыше 1 мм; вентиляционных шахт в осях А-Б/2-3, А-Б/5-6, А-Б/8-9, А-Б/11, Б-В/3 имеющих разрушение верхней части; полов в подвальном помещении; железобетонных перемычек подвального помещения, имеющих оголение и коррозию арматуры в осях А-Б/15, Б/15-16, В/15-16, В/13-14, Б-В/12, В/9-10, А-Б/14, А-Б/6, В/6-7, Б-В/3, Б/4-5, В/4-5 и А-Б/2-3; стальных перемычек подвального помещения в осях Б/1-2, Б/9-10, В/4-5, В/6-7, В/7-8 и В/13-14 подвергнутых процессу коррозии; подвергнутых процессу коррозии стальных косоуров лестничных маршей, устроенных ниже уровня пола 1-го этажа в осях Б-В/2-3, Б-В/5-6, Б-В/8-9, Б-В/11-12, Б-В/14-15, А-Б/2-3, А-Б/2-3, А-Б/5-6, А-Б/11-12 и А-Б/14-15; ступеней лестничных маршей в осях Б-В/8-9, Б-В/2-3 имеющих деструкцию защитного слоя бетона, а также оголение и коррозию арматурных сеток; ребер лестничной площадки над подвальным помещением в осях Б-В/2-3, Б-В/5-6, Б-В/8-9, А-Б/5-6 и А-Б/2-3 имеющих оголение и коррозию арматуры; водосточных труб в осях А/1, А/5, А/12, А/16, В/16, В/6-7 устья которых расположены выше 400 мм от уровня отмостки; продухов подвального помещения в осях А/3-4, А/4-5, А/6-7, А/7-8, А/12-13, В/3-4, В/10-11, В/12-13, В/13-14, в которых отсутствуют перемычки для опирания на них плит перекрытий; стен лестничных клеток в подвальном помещении в осях А-Б/15, Б-В/15, Б-В/14, Б-В/11, А-Б/9, А-Б/6, А-Б/5, А-Б/2, Б-В/2, Б-В/3, А-Б/14, А-Б/13, Б-В/10 в которых отсутствуют перемычки над устроенными или пробитыми проемами; участков наружных стен в осях А/11, А/3-4 и А/6 с трещинами относятся к категории ограниченно работоспособного, необходим мониторинг технического состояния.

## **2.3 Проверка несущей способности наружной стены 1-го этажа**

### **2.3.1 Исходные данные**

Наружные стены кладка из обыкновенного глиняного кирпича размерами 250x138x120мм, толщиной 380 мм, утепление – минераловатный утеплитель

Техноколь толщиной 100 мм, облицовка из силикатного кирпича размерами 250x138x120мм, толщиной 120 мм на цементно-песчаном растворе. При многослойной кладке нагрузка будет передаваться на внутреннюю версту наружной стены, поэтому при расчете толщину наружной версты и утеплителя не учитываем. Оконные проемы шириной-высотой 1,81×1,44 м.

Высота этажа –  $H_{эт}=2,6$  м;

Количество этажей – 5 эт.

Размеры сечения простенка – 1,2x0,38 м;

Площадь сечения простенка –  $A_{пр}=0,46$  м<sup>2</sup>.

### 2.3.2 Сбор нагрузок

Расчетный простенок показан на рисунке 2.1.

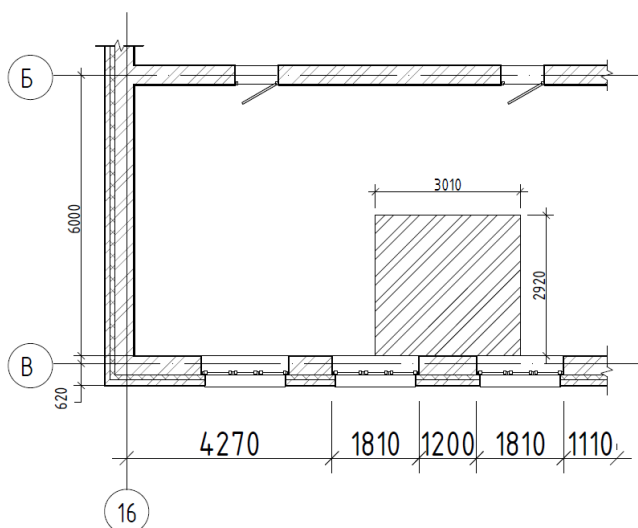


Рисунок 2.1 – Простенок

Определим ширину грузового участка по формуле 2.1

$$b_{пр} = l_0 - \alpha \quad (2.1)$$

где  $l_0$  – расстояние между разбивочными осями, м;

$\alpha$  – привязка стен, м.

Принимаем:  $l_0=6$  м,  $\alpha=0,16$  м.

Подставляем найденные значения в формулу и получаем:

$$b_{пр} = 6 - 0,16 = 5,84 \text{ м}$$

Длина грузовой площади простенка определяется по формуле 2.2



$$l_{\text{пр}} = l_1 + \frac{l_{f1} + l_{f2}}{2} \quad (2.2)$$

где  $l_1$  – ширина простенка;  
 $l_f$  – ширина оконных проемов, м.

Принимаем:  $l_1 = 1,2$  м,  $l_f = 1,81$  м

Подставляем найденные значения в формулу 2.2 и получаем:

$$l_{\text{пр}} = 1,2 + \frac{1,81 + 1,81}{2} = 3,01 \text{ м,}$$

Определение грузовой площади производится по формуле 2.3:

$$A_{\text{гр}} = l_{\text{пр}} \cdot \frac{b_{\text{пр}}}{2}, \quad (2.3)$$

Принимаем:  $l_{\text{пр}} = 3,01$  м,  $b_{\text{пр}} = 5,84$  м.

Подставляем значения в формулу 2.3:

$$A_{\text{гр}} = 3,01 \cdot \frac{5,84}{2} = 8,79 \text{ м}^2,$$

Сбор нагрузок на простенок приведен в таблице 2.3,

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок на  $1 \text{ м}^2$

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup>
Покрытие			
1. Волнистые асбестоцементные листы $\delta = 6$ мм, $\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$	0,096	1,2	0,115
2. Обрешетка $\delta = 50$ мм, $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$	0,025	1,1	0,028
3. Стропильная система $\delta = 220$ мм, $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$	0,176	1,1	0,194
Итого:	0,297		0,337

### Окончание таблицы 2.3

Временная: Снеговая нагрузка $S_0 = c_e c_t \mu S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1$ $\cdot 1,5 = 1,5$	1,5	1,4	2,1
Итого с временной:	1,797		2,437
Чердачное перекрытие			
1. Стяжка керамзитобетон М150 $\delta=50$ мм, $\rho = 1400$ кг/м <sup>3</sup>	0,7	1,3	0,91
2. Пенополистерол Технониколь $\delta=150$ мм $\rho = 28$ кг/м <sup>3</sup>	0,042	1,2	0,05
3. Многopустотная жб плита покрытия, $\delta=220$ мм	3,3	1,1	3,63
Итого:	4,042		4,59
Временная:	0,7	1,3	0,91
Итого с временной	4,742		5,5
Межэтажное перекрытие			
1. Линолеум $\delta=3$ мм, $\rho = 1600$ кг/м <sup>3</sup>	0,048	1,2	0,058
2. Стяжка керамзитобетон М150 $\delta=45$ мм, $\rho = 1400$ кг/м <sup>3</sup>	0,63	1,3	0,819
3. Многopустотная жб плита покрытия, $\delta=220$ мм	3,3	1,1	3,63
Итого:	3,98		4,51
Временная нагрузка	1,5	1,3	1,95
Итого с временной	5,48		6,46

Для определения нагрузки от наружной стены разобьем площадь нагрузки по участкам рисунок 2.2. Характеристики наружной стены приведены в таблице 2.4.

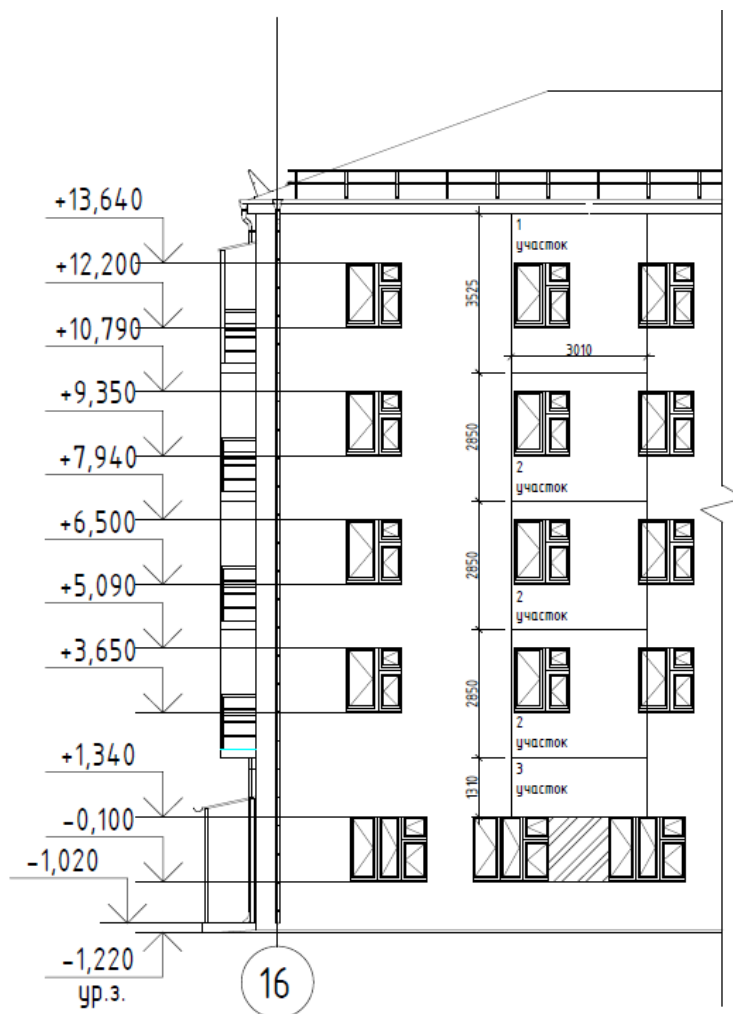


Рисунок 2.2 – Фасад рассчитываемого простенка

Таблица 2.4 – Характеристики наружной стены

Наименование	Толщина слоя $\delta$ , м	Плотность материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$
Кирпичная кладка из глиняного кирпича обыкновенного на ЦПР	0,38	1800	1,1
Минералватный утеплитель Технониколь	0,1	35	1,2
Кирпичная кладка из силикатного кирпича на ЦПР	0,12	1800	1,1

Найдем нагрузку от стен по формуле 2.4

$$N_{\text{уч}} = \sum S \delta \rho \gamma_f, \quad (2.4)$$

где  $S$  – площадь участка каменной кладки;

$\delta$  – толщина материала;

$\rho$  – плотность материала;

$\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке.

Для первого участка:

$$N_{\text{уч1}} = 8,4 \cdot 0,38 \cdot 18 \cdot 1,1 + 8,4 \cdot 0,1 \cdot 0,35 \cdot 1,2 + 8,4 \cdot 0,12 \cdot 18 \cdot 1,1 = 83,51 \text{ кН,}$$

Для второго участка:

$$N_{\text{уч2}} = 6,35 \cdot 0,38 \cdot 18 \cdot 1,1 + 6,35 \cdot 0,1 \cdot 0,35 \cdot 1,2 + 6,35 \cdot 0,12 \cdot 18 \cdot 1,1 = 63,13 \text{ кН,}$$

Для третьего участка:

$$N_{\text{уч3}} = 3,99 \cdot 0,38 \cdot 18 \cdot 1,1 + 3,99 \cdot 0,1 \cdot 0,35 \cdot 1,2 + 3,99 \cdot 0,12 \cdot 18 \cdot 1,1 = 39,67 \text{ кН,}$$

Расчетное усилие  $N$  на простенок от вышерасположенных этажей на уровне низа перекрытий первого этажа, находим исходя из грузовой площади и действующих нагрузок на перекрытия, покрытия и кровлю, нагрузки от веса наружной стены. Результаты занесены в таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Сбор расчетных нагрузок на простенок

Наименование нагрузки	Формула расчета	Расчетное значение кН
1. Конструкция покрытия	$N_{\text{покр}} = A_{\text{гр}} \cdot q_{\text{покр}}^n = 8,79 \cdot 2,437$	21,42
2. Чердачное перекрытие	$N_{\text{ч.перекр}} = A_{\text{гр}} \cdot q_{\text{черд.пер}}^n = 8,79 \cdot 5,5$	48,35
3. Междуэтажное перекрытие	$N_{\text{перекр}} = A_{\text{гр}} \cdot q_{\text{перекр}}^n \cdot (n_{\text{эт}} - 1) = 8,79 \cdot 6,46 \cdot 4$	227,13
4. Наружная стена	$N_{\text{ст}} = N_{\text{уч1}} + 3N_{\text{уч2}} + N_{\text{уч3}} = 83,51 + 3 \cdot 63,13 + 39,67$	312,57
Итого:		609,47

### 2.3.3 Расчет несущей способности простенка

Согласно СП 15.13330.2012 [25] расчет внецентренно сжатых неармированных элементов каменных конструкций следует производить по формуле 2.5

$$N \leq m_g \cdot \varphi \cdot R \cdot A_c \cdot \omega \cdot k_{\text{тс}}, \quad (2.5)$$

где  $m_g$  – коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки, принимаем 1, т.к.  $h > 30$  см;

$\varphi_1$  – коэффициент продольного изгиба, определяем по формуле 2.6;

$R$  – расчетное усилие кладки сжатию определяется по СП 15.13330.2012 [25, табл.2];

$A_c$  – площадь сжатой части сечения при прямоугольной эпюре напряжений, определяемая из условия, что ее центр тяжести совпадает с точкой приложения расчетной продольной силы, определяем по формуле 2.7,  $m^2$ ;

$\omega$  – коэффициент, определяемый по СП 15.13330.2012 [25, табл.20];

$k_{тс}$  – коэффициент снижения несущей способности простенка принимается с учетом характера выявленных дефектов, в соответствии с СП 427.1325800.2018 [26, табл. 4].

$$\varphi_1 = \frac{\varphi + \varphi_c}{2}, \quad (2.6)$$

где  $\varphi$  – коэффициент продольного изгиба для всего сечения в плоскости действия изгибающего момента, определяемый по расчетной высоте элемента, СП 15.13330.2012 [25, табл.19];

$\varphi_c$  – коэффициент продольного изгиба для сжатой части сечения, определяемый по фактической высоте элемента, СП 15.13330.2012 [25, табл.19],

$$A_c = A \left(1 - \frac{2e_0}{h}\right), \quad (2.7)$$

где  $A$  – площадь сечения элемента,  $m^2$ ;

$h$  – высота сечения в плоскости действия изгибающего момента,  $m$ ;

$e_0$  – эксцентриситет расчетной силы  $N$  относительно центра тяжести сечения, определяется по формуле 2.8.

$$e_0 = \frac{M}{N}, \quad (2.8)$$

где  $M$  – расчетный изгибающий момент на уровне верхнего оконного проема. Определяемый по формуле 2.9:

$$M = F_{пер} * e_1, \quad (2.9)$$

где  $F_{пер}$  – нагрузка от перекрытия;

$e_1$  – эксцентриситет нагрузки  $F_{пер}$ , относительно центра тяжести сечения простенка, определяемый по формуле 2.10 м:

$$e_1 = \frac{h}{2} - \frac{l_{оп}}{3}, \quad (2.10)$$

где  $h$  – то же, что и в формуле 2.7;

$l_{оп}$  – длина опирания плиты перекрытия.

Подставляем значения в формулу 2.10:

$$e_1 = \frac{0,38}{2} - \frac{0,12}{3} = 0,15 \text{ м.}$$

Найдем расчетный изгибающий момент на уровне верха оконного проема, подставив известные значения в формулу 2.9:

$$M = 227,13 \cdot 0,15 = 34,07 \text{ кН} \cdot \text{м,}$$

Полученное значение изгибающего момента подставляем в формулу 2.8:

$$e_0 = \frac{34,07}{609,47} = 0,056 \text{ м.}$$

Определим значение площади сжатой части сечения при прямоугольной эпюре напряжений,  $A_c$ , по формуле 2.7:

$$A_c = 0,46 \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot 0,056}{0,38}\right) = 0,32 \text{ м}^2.$$

Для расчета  $\varphi$  необходимо определить гибкость сжатой части  $\lambda_{hc}$  по формуле 2.11:

$$\lambda_{hc} = \frac{H}{h_c}, \quad (2.11)$$

где  $H$  – фактическая высота элемента;

$h_c$  – высота сжатой части поперечного сечения  $A_c$  в плоскости действия изгибающего момента.

Для прямоугольно сечения  $h_c$  определяем по формуле 2.12:

$$h_c = h - 2e_0, \quad (2.12)$$

Подставляем известные значения в формулу 2.12:

$$h_c = 0,38 - 2 \cdot 0,056 = 0,27 \text{ м.}$$

Находим значение гибкости по формуле 2.11:

$$\lambda_{hc} = \frac{2,6}{0,27} = 9,63,$$

Через интерполяцию определили значение  $\varphi_c = 0,89$ .

Значение гибкости  $\lambda_h$  определяем по формуле 2.13:

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} \quad (2.13)$$

Принимаем  $l_0=2,6$  м,  $h=0,38$  м

Подставляем найденные значения в формулу 2.13:

$$\lambda_h = \frac{2,6}{0,38} = 6,84,$$

Через интерполяцию определили значение  $\varphi=0,94$ .

Находим значение  $\varphi_1$  по формуле 2.6:

$$\varphi_1 = \frac{0,94+0,89}{2} = 0,92,$$

Определим значение коэффициента  $\omega$  по формуле 2.14:

$$\omega = 1 + \frac{e_0}{h} \quad (2.14)$$

Подставим значения в формулу 2.14 и получаем:

$$\omega = 1 + \frac{0,056}{0,38} = 1,15 \leq 1,45$$

Проверяем условие на прочность:

$$609,47 \not\leq 1 * 0,92 * 2500 * 0,32 * 1,15 * 0,5 = 423,2 \text{ кН}$$

Вывод: условие не выполняется, необходимо выполнить усиление конструкции.

Коэффициент усиления считается по формуле 2.15

$$k = \frac{N}{N_1}, \quad (2.15)$$

где  $N$  – расчетное усилие на простенок от вышерасположенных этажей;  
 $N_1$  – расчетная продольная сила, воспринимаемая сечением простенка.

$$k = \frac{609,47}{423,2} = 1,44,$$

то есть необходимо увеличить прочность простенка на 44%.

## 2.4 Усиление простенка стальной обоймой

Усиление простенка выполнить с помощью устройства стальных обойм из уголков с последующим оштукатуриванием по специальной металлической сетке.

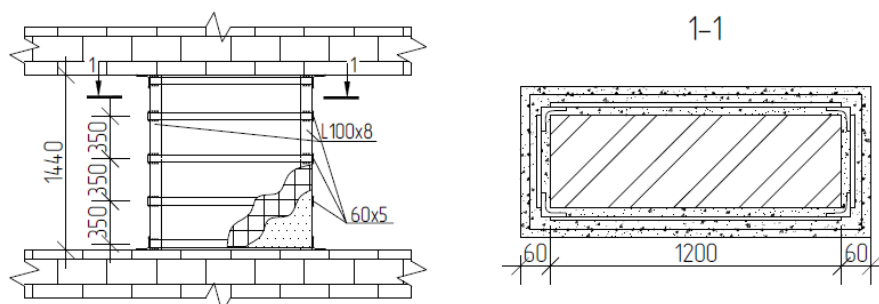


Рисунок 2.3 – Схема усиления кирпичного простенка

Необходимое увеличение несущей способности простенка определяем из формулы 2.16:

$$N \leq \psi \varphi \left( m_g m_k R + \eta \frac{2,5\mu}{1+2,5\mu} \cdot \frac{R_{sw}}{100} \right) A + R_{sc} A'_s, \quad (2.16)$$

где  $N$  – продольная сила;

$\psi, \eta$  – коэффициенты от вида сжатия;

$\varphi$  – коэффициент продольного изгиба, то же что в формуле (2.6);

$A$  – площадь сечения усиливаемой кладки;

$A'_s$  – площадь сечения продольных уголков стальной обоймы;

$R$  – расчетное сопротивление кладки;

$R_{sw}$  – расчетное сопротивление поперечной арматуры обоймы;

$R_{sc}$  – расчетное сопротивление уголков;

$m_g$  – то же что в формуле (2.5);

$m_k$  – коэффициент условий работы кладки, принимаемый равным 0,7 – для кладки с трещинами;

$\mu$  – процент армирования поперечными планками.

$\psi, \eta$  – коэффициенты от вида сжатия определяем по формулам 2.17, 2.18

$$\psi = 1 - \frac{2e_0}{h_0} \quad (2.17)$$

$$\eta = 1 - \frac{4e_0}{h_0} \quad (2.18)$$

Величина  $\mu$  определяется по формуле 2.19



$$\mu = \frac{2A_s(h+b)}{hbS} 100 \quad (2.19)$$

где  $h, b$  – размеры сторон усиливаемого элемента;

$S$  – расстояние между осями поперечных связей ( $h \geq S \leq b$ , но не более 50 см).

Найдем коэффициенты от вида сжатия по формулам 2.17, 2.18

$$\psi = 1 - \frac{2 \cdot 0,056}{0,38} = 0,71,$$

$$\eta = 1 - \frac{4 \cdot 0,056}{0,38} = 0,41,$$

Усиливаем простенок обоймой из 4-х уголков 100x100x8 по ГОСТ 8509-93 [27], площадью поперечного сечения 15,6 см<sup>2</sup>.

$$A'_s = 15,6 \cdot 4 = 62,4 \text{ см}^2,$$

Принимаем для обоймы сталь класса А-I  $R_{sw} = 150$  МПа,  $R_{sc} = 43$  МПа.

Из формулы (2.16) определяем процент армирования поперечной арматурой  $\mu$

$$\frac{2,5\mu}{1+2,5\mu} = \frac{(N-R_{sc}A'_s)100}{\psi\phi AR_{sw}\eta} - \frac{m_g m_k R \cdot 100}{R_{sw}\eta} = \frac{(609,47-43000 \cdot 0,00624)100}{0,71 \cdot 0,94 \cdot 0,46 \cdot 150000 \cdot 0,41} - \frac{1 \cdot 0,7 \cdot 1100 \cdot 100}{150000 \cdot 0,41} = 0,5548,$$

откуда  $\mu = 0,5\%$ .

Принимаем расстояние между полосами 35 см и из формулы (2.19) определяем необходимую площадь сечения планок

$$A_s = \frac{\mu h b S}{2(h+b)100} = \frac{0,5 \cdot 0,38 \cdot 1,2 \cdot 0,35}{2(0,38+1,2)100} = 0,00025 \text{ м}^2 = 2,5 \text{ см}^2,$$

Принимаем полосу 60x5 по ГОСТ 103-2006 [28], площадью поперечного сечения 3 см<sup>2</sup>.

## 2.5 Усиление перемычки оконного проема

Перемычки оконного проема 1-го этажа в осях В/15-16 имеют оголение и коррозию арматуры, что относится к категории аварийного, требуется усиление конструкций.

Усиление выполнить с помощью устройства металлической рамы из уголков.

Сбор нагрузок на перемычки сведен в таблицу 2.6.

Таблица 2.6. – Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup>

Наименование нагрузки	Нормативное значение, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетное значение, кН/м <sup>2</sup>
Межэтажное перекрытие			
1. Линолеум $\delta=3$ мм, $\rho = 1600$ кг/м <sup>3</sup>	0,048	1,2	0,058
2. Стяжка керамзитобетон М150 $\delta=45$ мм, $\rho = 1400$ кг/м <sup>3</sup>	0,63	1,3	0,819
3. Многопустотная жб плита покрытия, $\delta=220$ мм	3,3	1,1	3,63
Итого:	3,98		4,51
Временная нагрузка	1,5	1,3	1,95
Итого с временной	5,48		6,46
Несущие стены			
1. Кирпич $\delta=380$ мм, $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	15,8	1,1	17,38
2. Пенополистерол Технониколь $\delta=100$ мм $\rho = 35$ кг/м <sup>3</sup>	0,081	1,2	0,097
3. Кирпич $\delta=120$ мм	4,99	1,1	5,49
Итого:	20,871		22,97
Собственный вес металлической перемычки			
1. Уголок	12,25	1,05	12,86
Итого	38,6		42,29

Подбор сечения осуществляем через максимальный изгибающий момент для бесконсольной балки на шарнирных опорах, а в нашем случае перемычки, на которую действует распределенная нагрузка, расчет ведется по формуле 2.20

$$M_{max} = \frac{ql^2}{8} \quad (2.20)$$

$$M_{max} = \frac{42,29 \cdot 1,81^2}{8} = 17,32 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

Требуемый момент сопротивления определяем по формуле 2.21

$$W_{\text{треб}} = \frac{M_{max}}{2R_y \gamma_c} \quad (2.21)$$

где  $R_y$  – расчетное сопротивление стали, принимаем сталь С245, согласно СП 16.13330.2017 [29]  $R_y = 240$  МПа;

$\gamma_c$  – коэффициент условий работы, СП 16.13330.2017 [29, табл.1].

$$W_{\text{треб}} = \frac{17,32 \cdot 10^2}{2 \cdot 240 \cdot 10^{-1}} = 36,08 \text{ см}^3,$$

Принимаем два уголка 100x100x16 по ГОСТ 8509-93 [27],  $W_x = 38,04 \text{ см}^2$ .

Проверка на прогиб по формуле 2.22:

$$f = \frac{5ql^4}{384EI_x}, \quad (2.22)$$

где  $q$  – нагрузка на перемычку;

$L$  – ширина проема;

$E$  – модуль упругости;

$I_z$  – момент инерции выбранного профиля.

$$f = \frac{5 \cdot 42,29 \cdot 10^{-4} \cdot 181^4}{384 \cdot 2,06 \cdot 10^4 \cdot 263,82} = 0,54 \text{ см} < f_u = \frac{l}{200} = \frac{181}{200} = 0,91 \text{ см},$$

Проверка выполняется, следовательно, жесткость перемычки обеспечена.

### 3. Фундаменты

#### 3.1 Исходные данные

В геоморфологическом отношении площадка строительства находится в пределах VI надпойменной террасы левого борта р. Енисей.

В разрезе грунтов основания участвуют делювиальные четвертичные отложения, представленные суглинками и песками различных консистенций.

По данным инженерно-геологических изысканий, по геолого-литологическим особенностям, составу, состоянию, а также по результатам анализа пространственной изменчивости, физико-механических свойств грунтов согласно ГОСТ 25100-2020 [9] и ГОСТ 20522-2012 [10] в разрезе грунтов основания выделены 9 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ-1 представлен современными техногенными отложениями в виде суглинка твердого, неуплотнённого, сильносжимаемого, с примесью органических веществ, строительного мусора, с линзой суглинка гравелистого твердого и слабозаторфованного.

ИГЭ-2 представлен четвертичным делювиальным суглинком желтовато-коричневым тугопластичным, микропористым, сильносжимаемым, при водонасыщении переходящем в текучее состояние.

ИГЭ-3 представлен четвертичным делювиальным суглинком желтовато-серым полутвердым, ожелезненным, с линзами супеси твердой мощностью до 0.5м. При водонасыщении суглинки переходят из полутвердых в мягкопластичные и текучие.

ИГЭ-4 представлен четвертичным делювиальным суглинком желтовато и серовато-коричневым, мягкопластичным, ожелезненным.

ИГЭ-5 представлен четвертичными делювиальными гравийными грунтами с песчаным заполнителем до 40% влажными и водонасыщенными, с линзой гравийного грунта с супесчаным заполнителем до 36%. Гравий неоднородный, изверженных и осадочных пород.

ИГЭ-6 представлен четвертичными делювиальными песками гравелистыми водонасыщенными, с линзами суглинка текучепластичного и песков крупных, средней крупности и пылеватых.

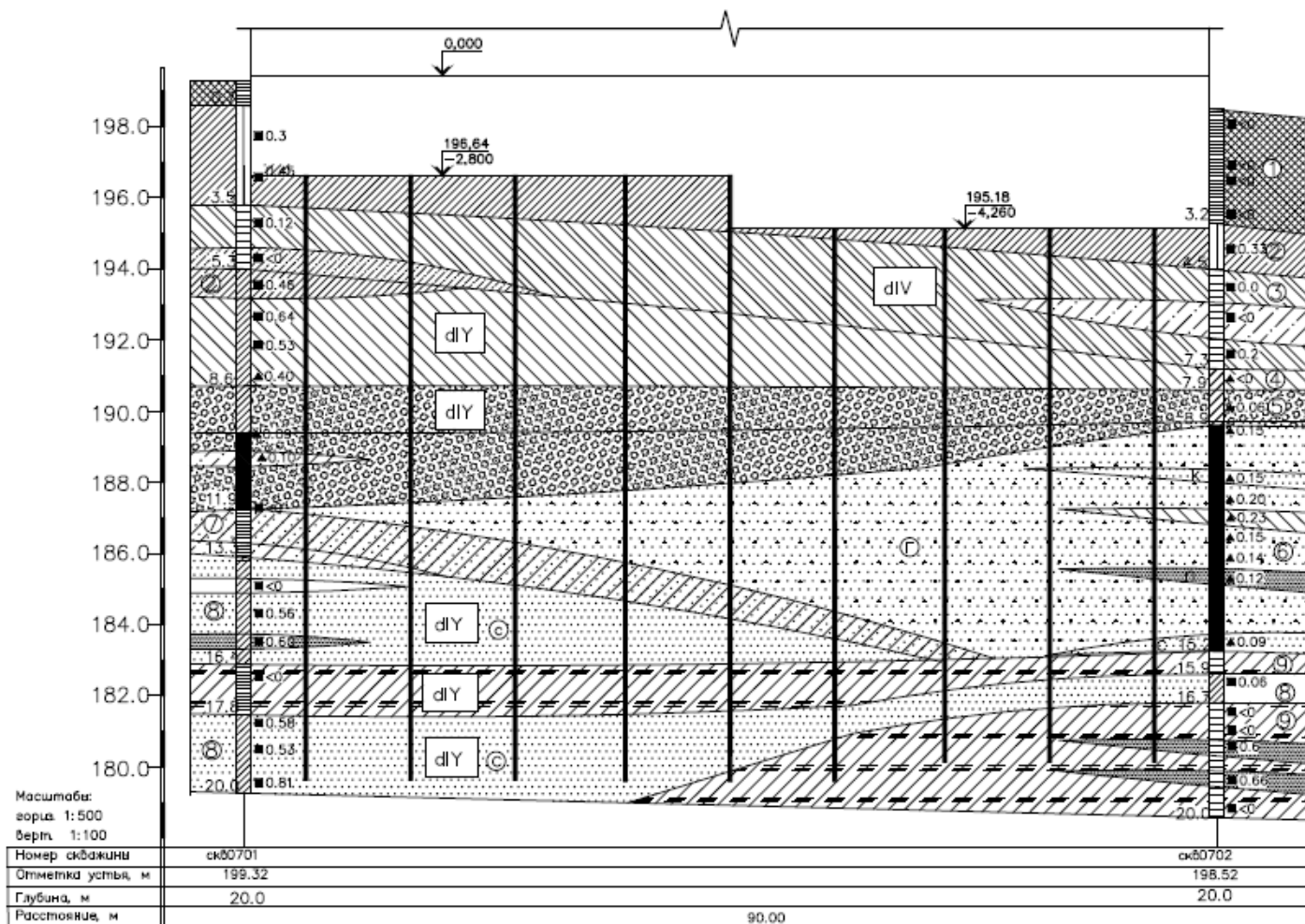
ИГЭ-7 представлен четвертичными делювиальными суглинками красновато-коричневыми твердыми, водонасыщенными, с линзой дресвяного грунта с супесчаным заполнителем до 25%.

ИГЭ-8 представлен четвертичными делювиальными песками средней крупности светло-серыми влажными, плотными, с линзами и прослойками суглинков твердых и песков пылеватых мощностью 0.50м.

ИГЭ-9 представлен четвертичными делювиальными суглинками темно-коричневыми и зеленовато-серыми твердыми, плотными, с линзами песков пылеватых влажных и плотных. На полную мощность суглинки не пройдены.

Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 3.1.

Инженерно-геологический разрез 1-1



Условные обозначения:

- Техногенные грунты в виде сульфика твердого неуплотненного с примесью органических остатков с включениями строительного мусора с линзой сульфика грабильного
- Сульфик желтовато-серый, тугопластичный
- Сульфик желтовато-серый, полутвердый с линзами супеси твердой
- Сульфик желтовато и серовато-коричневый мягкопластичный
- Сульфик красновато-коричневый твердый
- Сульфик темно-коричневый и зеленовато-серый твердый с прослойками песка пылеватого
- Грабильный грунт с песчаным заполнителем до 40% с линзой грабильного грунта с супесчаным заполнителем
- Песок грабильный обводненный с линзами сульфика текучепластичного и песком крупной средней крупности и пылеватых
- Песок средней крупности светло-серый
- Сульфик текучепластичный
- Песок крупный
- Песок пылеватый
- <0> Место отбора монолита грунта, его консистенция
- ▲ <0> Место отбора образца грунта, его консистенция
- ① Номер инженерно-геологического элемента

Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

### 3.2 Проверка несущей способности существующего фундамента

Проверка несущей способности проверяется следующим условием:

$$P \leq R_0,$$

где  $R_0$  – расчетное сопротивление грунтов основания,  $R_0 = 250$  кПа согласно СП 22.13330.2016 [13];

$P$  – удельное давление на грунт под подошвой фундамента.

Для определения удельного давления грунта необходимо рассчитать нагрузку на основание.

#### 3.2.1 Сбор нагрузок на основание

Найдем нагрузку от фундамента по формуле 3.1

$$N_{\text{фунд}} = \frac{V_{\text{н}}q_1\gamma_f}{V_1} + \frac{V_{\text{вн}}q_2\gamma_f}{V_2}, \quad (3.1)$$

где  $V_{\text{н}}$  – объем фундамента под наружные стены;

$V_{\text{вн}}$  – объем фундамента под внутренние стены;

$q_i$  – вес одного блока фундамента;

$V_i$  – объем одного блока фундамента;

$\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке.

$$N_{\text{фунд}} = \frac{118,56 \cdot 0,66 \cdot 1,1}{0,36} + \frac{99,26 \cdot 0,53 \cdot 1,1}{0,288} = 440,03 \text{ т} = 4315,22 \text{ кН.}$$

Найдем нагрузку от кирпичной кладки по формуле 3.2

$$N_{\text{ст}} = \sum S\delta\rho\gamma_f, \quad (3.2)$$

где  $S$  – площадь каменной кладки с вычетом проемов;

$\delta$  – толщина материала;

$\rho$  – плотность материала;

$\gamma_f$  – коэффициент надежности по нагрузке.

$$N_{\text{ст}} = 2628,56 \cdot 0,38 \cdot 18 \cdot 1,1 + 2628,56 \cdot 0,1 \cdot 0,35 \cdot 1,2 + 2628,56 \cdot 0,12 \cdot 18 \cdot 1,1 + 1461,82 \cdot 0,38 \cdot 18 \cdot 1,1 = 37131,85 \text{ кН.}$$

Найдем нагрузку от межэтажного перекрытия по формуле 3.3

$$N_{\text{перекр}} = q_{\text{перекр}}S, \quad (3.3)$$

где  $S$  – площадь перекрытия;

$q_{\text{перекр}}$  – нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  рассчитанная в таблице 2.3.

$$N_{\text{перекр}} = 6,46 \cdot 5208 = 33643,68 \text{ кН.}$$

Найдем нагрузку от чердачного перекрытия по формуле 3.4

$$N_{\text{ч.перекр}} = q_{\text{ч.перекр}} S, \quad (3.4)$$

где  $S$  – площадь перекрытия;

$q_{\text{ч.перекр}}$  – нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  рассчитанная в таблице 2.3.

$$N_{\text{ч.перекр}} = 5,5 \cdot 1041,6 = 5728,8 \text{ кН.}$$

Найдем нагрузку от покрытия по формуле 3.5

$$N_{\text{покр}} = q_{\text{покр}} S, \quad (3.5)$$

где  $S$  – площадь покрытия;

$q_{\text{покр}}$  – нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  рассчитанная в таблице 2.3.

$$N_{\text{покр}} = 2,437 \cdot 1041,6 = 2538,38 \text{ кН.}$$

Полную нагрузку на основание определим по формуле 3.6

$$N = N_{\text{фунд}} + N_{\text{ст}} + N_{\text{перекр}} + N_{\text{ч.перекр}} + N_{\text{покр}}, \quad (3.6)$$

$$N = 4315,22 + 37131,85 + 33643,68 + 5728,8 + 2538,38 = 83357,93 \text{ кН.}$$

Определим удельное давление на грунт под подошвой фундамента по формуле 3.7

$$P = \frac{N}{S_{\text{ф}}}, \quad (3.7)$$

где  $N$  – нагрузка на основание;

$S_{\text{ф}}$  – площадь подошвы фундамента.

$$P = \frac{83357,93}{242,64} = 343,55 \text{ кН/м}^2.$$

$$343,55 \not\leq 250,$$

Условие не выполняется, следовательно, необходимо усиление конструкции.

### 3.3 Усиление фундамента

Согласно обследованию строительных конструкций, техническое состояние системы «фундамент-грунтовое основание» 1-го и 4-го подъездов, оценивается как ограниченно-работоспособное, требуется усиление конструкций.

Для усиления фундамента выбран вариант подведения свай под подошву фундамента.

#### 3.3.1 Расчет несущей способности свай по скважине №0701

Расчёт допускаемой нагрузки на дополнительные сваи ведём по скважине №0701 (подъезд №1).

Глубина погружения свай – 19,3 м;

Отметка погружения свай – 3,9 м.

Рабочая длина свай = 15,4 м

Согласно СП 24.13330.2011 [30] несущую способность  $F_d$  свай следует определять по формуле 3.8

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{R,R} RA + u \sum \gamma_{R,f} f_i h_i), \quad (3.8)$$

где  $\gamma_c$  - коэффициент условий работы свай в грунте, принимаемый  $\gamma_c = 1$ ;

$R$  - расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, кПа (тс/м<sup>2</sup>), принимаемое по таблице 7.2 СП 24.13330.2011 [30];

$A=0,0380$  м<sup>2</sup> – площадь опирания свай на грунт, принимаемая по площади поперечного сечения свай брутто или по площади свай-оболочки нетто;

$u=2\pi R=0,69$  м - наружный периметр поперечного сечения свай, м.

$f_i$  - расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности свай, кПа (тс/м<sup>2</sup>), принимаемое по таблице 7.3 СП 24.13330.2011 [30];

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью свай, м.

$\gamma_{R,R}$ ;  $\gamma_{R,f}$  - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности свай, принимаемые по таблице 7.4 СП 24.13330.2011 [30].

Несущую способность свай определяем из условия использования оборудования с усилием задавливания свай 100т, т.е.  $F_d \leq 1000$  кН.

В таблице 3.1 приведен расчет удельного сопротивления свай в грунтах.



Таблица 3.1 - Расчет удельного сопротивления свай в грунтах

Наименование элемента	Интервал, м	Мощность слоя, м	Средняя глубина расположения слоя, м	Показатель текучести $J_L$	Расчетное сопротивление по боковой поверхности свай, $\text{кН/м}^2$	Расчетное сопротивление под нижним концом свай, $\text{кН/м}^2$	Суммарное сопротивление слоя, $\text{кН/м}$
ИГЭ -3	3,9-5,3	1,4	4,6	>1	8,75		12,25
ИГЭ -4	5,3-8,6	2,0	6,3	>1	9,65		19,3
		1,3	7,95	0,547	24,5		31,85
ИГЭ -5	8,6-11,9	2,0	9,6	грав.	79,0		158,0
		1,3	11,25	-/-	82,5		106,6
ИГЭ -7	11,9-13,3	1,4	12,6	<0	54,3		76,0
ИГЭ -8	13,3-16,4	2,0	14,3	песок ср.	61,0*1,3	5730*1,4	158,6
		1,1	15,85	-/-	63,0*1,3		90,1
ИГЭ -9	16,4-17,8	1,4	17,1	<0	57,0		79,8
ИГЭ -8	17,8-19,3	1,5	18,55	песок ср.	65,0*1,3	6100*1,4	126,8

$$\sum f_i = 12,25 + 19,3 + 31,85 + 158 + 106,6 + 76 + 158,6 + 90,1 + 79,8 + 126,8 = 859,3 \text{ кН/м,}$$

$$F_d = 1(1 \cdot 6100 \cdot 1,4 \cdot 0,038 + 0,69 \cdot 859,3 \cdot 1 \cdot 1) = 917,44 \text{ кН,}$$

Согласно СП 24.13330.2011 [30] допускаемая нагрузка, передаваемая на сваю, считается по формуле 3.9

$$N = \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.9)$$

где  $F_d$  – несущая способность свай;

$$N = \frac{917,44}{1,2} = 764,53 \text{ кН} = 76,5 \text{ т,}$$

Определим шаг свай по стене по формуле 3.10

$$a = \frac{N}{q}, \quad (3.10)$$

где  $N$  – нагрузка на сваю;

$q$  – нагрузка на основание фундамента по наружной стене  $q_{\text{нар}}=41,2$  т/м; нагрузка на основание фундамента по внутренней стене составляет  $q_{\text{внутр}}=42,2$  т/м;

Шаг свай по наружной стене:

$$a = \frac{76,5}{41,2} = 1,86 \text{ м,}$$

Шаг свай по внутренней стене:

$$a = \frac{76,5}{42,2 \cdot 0,5} = 3,63 \text{ м,}$$

При шаге расположения свай по внутренней стене, в среднем,  $a=2,7$ м допускаемая нагрузка на сваю будет равна:

$$N = \frac{q_{\text{вн}} a}{2} = \frac{42,2 \cdot 2,7}{2} = 57 \text{ т.}$$

Для достижения сваей несущей способности не ниже  $F_d = N \cdot \gamma_k = 57 \cdot 1,2 = 68,4$  т. её необходимо заглубить до глубины  $h=15,3$ м ( $F_d=68,9$  т), тогда рабочая длина сваи при отметке погружения  $-3,6$ м равна  $15,3-3,6=11,7$ м.

### 3.3.2 Расчет несущей способности свай по скважине №0702

Расчёт допускаемой нагрузки на дополнительные сваи ведём по скважине №0702 (подъезд №4).

Глубина погружения сваи – 17,7 м;

Отметка погружения сваи – 4,6 м.

Рабочая длина сваи =13,1 м

В таблице 3.2 приведен расчет удельного сопротивления сваи в грунтах.

Таблица 3.2 - Расчет удельного сопротивления свай в грунтах

Наим. эл.-та	Интервал, м	Мощность слоя, м	Средняя глубина расположения слоя, м	Показатель текучести $J_L$	Расчетное сопротивление по боковой пов.-ти сваи, кН/м <sup>2</sup>	Расчетное сопротивление под нижним концом сваи, кН/м <sup>2</sup>	Суммарное сопротивление слоя, кН/м
ИГЭ -3	4,6-7,3	2,7	5,95	0,52	23,5		63,5
ИГЭ -4	7,3-7,9	0,6	7,6	0,52	25,4		15,3
ИГЭ -5	7,9-8,9	1,0	8,4	грав.	77,0		77,0

Окончание таблицы 3.2

ИГЭ-6	8,9-15,2	2,0	9,9	песок грав.	80,0		160,0
		2,0	11,9	-	84,0		168,0
		2,3	14,05	-	86,7	9050(h=13,4)	199,4
ИГЭ-9	15,2-15,9	0,7	15,55	<0	55,7		39,0
ИГЭ-8	15,9-16,7	0,8	16,3	песок ср.	63,4*1,3		66,0
ИГЭ-9	16,7-17,7	1,0	17,2	<0	57,2	5420	57,2

$$\sum f_i = 63,5 + 15,3 + 77 + 160 + 168 + 199,4 + 39 + 66 + 57,2 = 845,4 \text{ кН/м,}$$

$$F_d = 1(1 \cdot 5420 \cdot 0,038 + 0,69 \cdot 845,4 \cdot 1 \cdot 1) = 789,29 \text{ кН,}$$

$$N = \frac{789,29}{1,2} = 657,74 \text{ кН} = 65,8 \text{ т,}$$

Шаг свай по наружной стене:

$$a = \frac{65,8}{41,2} = 1,6 \text{ м,}$$

Шаг свай по внутренней стене:

$$a = \frac{65,8}{42,2 \cdot 0,5} = 3,12 \text{ м,}$$

При шаге расположения свай по внутренней стене, в среднем,  $a=2,7$  м допускаемая нагрузка на сваю будет равна:

$$N = \frac{q_{вн} a}{2} = \frac{42,2 \cdot 2,7}{2} = 57 \text{ т.}$$

Для достижения свай несущей способности не ниже  $F_d = N \cdot \gamma_k = 57 \cdot 1,2 = 68,4$  т. её необходимо заглубить до глубины  $h=13,4$  м ( $F_d=70,3$  т), тогда рабочая длина свай при отметке погружения  $-4,6$  м равна  $13,4-4,6=8,8$  м.

## **4. Технология строительного производства**

### **4.1 Природно-климатические условия строительства**

Территория, на которой располагается усиливаемое здание, относится к IV строительно-климатическому району с юго-западным направлением господствующих ветров.

Климатические условия района строительства и нагрузки, определены согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» [6] и СП 20.13330.2016 [8]:

- среднегодовая температура воздуха – плюс 1,2°С;
- абсолютная минимальная температура воздуха – минус 53°С;
- температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – минус 39°С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 37°С
- среднегодовая температура периода со среднесуточной температурой воздуха менее плюс 8 °С,  $t = -6,5$  °С;
- продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже плюс 8°С – 235 суток;

Снеговой район – III. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> – 1,5 кН/м<sup>2</sup>;

Ветровой район – III. Нормативное значение ветрового давления согласно – 0,38 кПа;

Сейсмичность района в соответствии с СП 14.13330.2018 [7] – 7 баллов (при степени сейсмической опасности 10%).

### **4.2 Нормативный срок проведения работ**

На данном объекте осуществляется усиление строительных конструкций. Предполагаются работы по усилению кирпичного простенка стальной обшивкой и перемычек оконных проемов стальными накладками в виде уголков.

Предположительный срок выполнения работ 3 месяца.

### **4.3 Сведения об условиях обеспечения материалами и конструкциями, о расстояниях для их доставки, видах транспорта, о необходимых запасах материалов**

Красноярск – административный центр Красноярского края, второго по площади субъекта РФ. Город, расположенный на обоих берегах реки Енисей на стыке Западносибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор. Является центром Восточно-Сибирского экономического района.

Красноярск обладает достаточно развитой транспортной инфраструктурой, которая представлена железнодорожным, воздушным

(аэропорт международного значения), водным, автомобильным транспортом. Транспортная схема доставки материалов базируется на существующей дорожной инфраструктуре города Красноярска. Базы материально-технических ресурсов расположены в пределах этой инфраструктуры. Следовательно, можно предполагать, что доставка строительных конструкций, материалов и изделий к строительной площадке не будет вызывать затруднений.

Основными материалами для усиления жилого кирпичного пятиэтажного дома являются: кирпич, раствор.

Поставщиком материалов для данного проекта предполагается «Первый Кирпичный завод» расположенный по адресу: г. Красноярск ул. Маерчака, 65.

#### **4.4 Источник обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, сжатым воздухом и т.д.**

Информация об инженерных системах сведена в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Инженерные системы

Инженерные системы	Характеристика
Электроснабжение	Централизованное
Водоснабжение	Централизованное
Водоотведение	Централизованное
Отопление	Централизованное

#### **4.5 Состав участников строительства**

Основными участниками строительного производства являются: заказчик, подрядчик, инженерная и проектная организации.

Заказчик – Управляющая компания «ЖСК».

Подрядчик – ООО «Фундамент».

Проектировщик – ООО «Фундамент»

#### **4.6 Данные о потребности строительной площадки в инвентарных временных зданиях и сооружениях производственного и жилищно-бытового назначения**

Проектом не предусматривается строительство отдельных инвентарных зданий и сооружений производственного и жилищно-бытового назначения.

## **4.7 Технологическая карта на выполнение СМР по капитальному ремонту**

### **4.7.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на усиление кирпичного простенка и перемычек оконных проемов 5-этажного, 5-подъездного жилого здания, 1975 г. постройки.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- усиление кирпичного простенка стальной обоймой;
- усиление перемычек оконного проема.

Технологическая карта разработана для инженерно-технических работников (производителей работ, мастеров, бригадиров) и рабочих, с целью ознакомления (обучения) их с правилами производства работ по усилению кирпичных простенков с устройством металлических каркасов и усиление перемычек стальными накладками в виде уголков с применением наиболее современных средств механизации, прогрессивных конструкций и материалов, способов выполнения работ.

### **4.7.2 Общие положения**

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

1. СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [31];
2. МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты» [32].
3. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [33];
4. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [34];
5. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [35];

Технологическая карта разрабатывается для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

### **4.7.3 Организация и технология выполнения работ**

Работы по усилению осуществляются в соответствии с рабочими чертежами, а также с соблюдением требований СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [31], СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [35].

## Подготовительные работы

До начала усиления должны быть выполнены:

- работы по организации строительной площадки;
- работы по устройству ограждений;
- устройство освещения рабочей зоны;
- установка, перемещение и разборка инвентарных подмостей;
- доставка на площадку и подготовка к работе рабочего инвентаря, строительных лесов, необходимых приспособлений и материалов.

Об окончании работ и мероприятий относящихся к подготовительному периоду совместно с представителем технического надзора Заказчика составляется Акт о соответствии выполненных внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ требованиям безопасности труда и готовности объекта к началу строительства, в соответствии с Приложением И, СНиП 12-03-2001 [33].

## Основные работы

Усиление должно выполняться в соответствии с правилами производства и приемки работ СП 70.13330.2012 [35], соблюдение которых обеспечивает требуемую прочность возводимых конструкций и высокое качество работ, рабочими чертежами на возводимую конструкцию, проектом производства работ и настоящей технологической картой.

Работы по усилению выполняются в следующей последовательности:

- демонтаж оконных заполнений;
- отбивка штукатурки со всей поверхности подлежащего усилению простенка;
- отбивка четвертей и пробивка борозд;
- устройство металлического каркаса;
- оштукатуривание простенка теплым раствором по арматурной сетке;

Разборку оконных заполнений следует производить при условии максимального сохранения разбираемых элементов для их дальнейшего использования. Если столярные заполнения используются вновь, то стекла, вынимаемые из переплетов, должны храниться в кладовой и в дальнейшем ставиться в установленные на место переплеты. Если переплеты заменяются новыми с новой расстекловкой, стекло используется для временного остекления.

Отбивку штукатурки со всей поверхности подлежащего усилению простенка выполняют с помощью молотка-кувалды. После выполнения обивки штукатурки, рабочий метлой убирает мусор с подмостей.

Простенок наружной стены усиливают стальным каркасом. Каркас состоит из вертикальных уголков и приваренных к ним горизонтальных планок.

Для устройства металлического каркаса газозэлектросварщик режет по заданным размерам при помощи ручной инжекторной газовой горелки Р2А-01 заготовки из металлического уголка и полосовой стали.

Устройство металлического каркаса выполняет газозэлектросварщик с помощью сварочного генератора (Honda) EVROPOWER EP-200X2.

Рабочие устанавливают два уголка сначала с одной стороны простенка и временно охватывают их в трех местах по высоте (но не в местах расположения горизонтальных борозд) проволочными скрутками, которые заблаговременно готовят с помощью плоскогубцев-кусачек, затем прихватывают скрутками третий уголок, потом четвертый. При этом рабочие подбивают уголки в проектное положение молотком. После этого производят контрольный обмер установки каркаса с помощью метра (проверка линейных размеров) и отвеса (проверка вертикальности). Далее рабочий, стоя на подмостках и выпускных лесах, с каждой стороны простенка укладывает в борозду и на уголки по две планки (на уровне глаз и снизу, а электросварщик прихватывает их сваркой. Расстояния между планками равны 350 мм.

#### Заключительные работы

К заключительным работам относятся:

- монтаж оконных проёмов;
- внутренняя отделка стен;
- уборка территории от строительного мусора.

Работы производят последовательно на каждом простенке, подлежащем усилению, в направлении, диктуемом графиком выполнения комплекса работ по ремонту здания, входящим в состав проекта производства работ

#### **4.7.4 Требования к качеству работ**

Производство и приёмку работ по усилению кирпичного простенка стальной обоймой и перемычки стальными накладками в виде уголков следует выполнять согласно требованиям СП 70.13330.2012 [35].

Контроль качества включает:

- входной контроль качества конструкций и используемых материалов;
- операционный контроль качества выполняемых работ;
- приёмочный контроль выполненных работ.

Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами с привлечением аккредитованной строительной лаборатории оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую



достоверность и полноту контроля и возлагается на производителя работ или мастера, выполняющего работы по усилению.

Строительный контроль качества работ должен включать в себя входной контроль проектной рабочей документации и результатов инженерных изысканий, а также качество выполненных предшествующих работ, операционный контроль строительно-монтажных работ, процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия.

#### 4.7.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Потребность в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, типа, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Усиление конструкций	Строительные леса	Клиновые 2,5х2,5х3,6 м	20
	Молоток-кирочка типа МКИ		4
	Молоток-кувалда		3
	Скребок металлический		1
	Кельма для бетонных и каменных работ типа КБ		2
	Лом монтажный типов ЛМ20, ЛМ24А		2
	Метр складной металлический	Длина 1 м	4
	Строп четырехветвевой	Грузоподъемность 4т	4
	Ящик для раствора	Вместимость 0,5 м <sup>3</sup>	1
	Пояс монтажный		10
	Каска строительная		10
	Плоскогубцы комбинированные		1

Потребность в основных материалах, необходимых для устройства усиления и приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Потребность в материалах и изделиях

Наименование технологического процесса и его операций	Название материалов и изделий, марка	Ед. изм.	Норма расхода на ед. изм.	Потребность на объем работ
Усиление конструкций	Уголки, пластины	т	1	0,58
Сварочные работы	Электроды Э42	кг	2,2	2,62

Потребность в машинах и технологическом оборудовании приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 - Потребность в машинах и технологическом оборудовании

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Выгрузка материалов	МКС-4032	грузоподъемность– 8,4 т; вылет стрелы – 7,1 м;	1
Устройства металлического каркаса	Сварочный генератор (Honda) EVROPOWER EP-200X2.		1
Устройства металлического каркаса	Газовая горелка P2A-01		1

#### 4.7.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по усилению должны выполняться требования СП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство» и СНиП12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования».

Выполнение работ предусматривает мероприятия по предупреждению воздействия на рабочих следующих опасных вредных производственных факторов:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3м и более;
- падение вышерасположенных материалов, конструкций и инструментов;
- самопроизвольное обрушение элементов конструкций;
- движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции и материалы.

Безопасность работ должна быть обеспечена на основе выполнения следующих решений по охране труда:

- организация рабочего места с указанием конструкции и места установки необходимых средств подмащивания, грузозахватных устройств, средств контейнеризации и тары;
- последовательность выполнения работ с учетом обеспечения устойчивости возводимых конструкций;
- определение конструкций и мест установки средств защиты от падения человека с высоты и падения предметов вблизи здания;

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и спецобувью.

Погрузочно-разгрузочные работы выполняются под руководством мастера или бригадира, который обязан следить за правильным размещением материалов на складе, исправным состоянием подъемно-транспортного оборудования и приспособлений.

Конструкция грузозахватных приспособлений должна исключать возможность их самопроизвольного раскрытия, опрокидывания и выпадения материалов.

На подмостях между стеной, сложенными материалами и установленным инвентарем следует оставлять проход шириной не менее 60см.

Запрещается сбрасывать поддоны, футляры и прочее с подмостей и транспортных средств.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Не разрешается также посторонним людям находиться под монтируемыми конструкциями до установки их в проектное положение и закрепления.

Не допускается выполнять монтажные и электросварочные работы во время дождя или снегопада при отсутствии навеса над электросварочным оборудованием и рабочим местом монтажника.

При электросварочных работах необходимо выполнять требования ГОСТ 12.3.003-86\* [36] и "Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ".

#### **4.7.7 Техничко-экономические показатели**

В разделе приводятся:

- продолжительность выполнения работ;
- затраты труда и машинного времени;
- калькуляция затрат труда и машинного времени;
- график производства работ.

Продолжительность выполнения работ и нормативные затраты труда и машинного времени определяются на технологический процесс на основе калькуляций затрат труда и машинного времени, а также графика производства работ.

График производства работ и технико-экономические показатели приведены на листе 6 графической части.

#### 4.7.8 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Целью составления калькуляции является определение затрат труда и машинного времени при перекладке участков стен. Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование (ЕНиР и др.)	Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		на ед. изм.	Кол-во		Н <sub>вр</sub> , чел.-час	Н <sub>вр</sub> , маш.-час	Затраты труда рабочих, чел.-ч.	Затраты времени машин, маш.-ч.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
§ Е6-1	Установка инвентарных лесов	1 м <sup>2</sup>	36	Монтажник 4р-1; 3р-2; 2р-1.	0,25	-	9	-
§ Е20-1-181	Отбивка штукатурки	1 м <sup>2</sup>	4,6	Штукатур 2р-1.	0,35	-	1,61	-
§ Е5-1-18	Установка мелких стальных конструкций	1 т	0,57	Монтажник 4р-1; 3р-2.	7,6	-	4,4	-
§ Е5-1-18	Прихватка мелких стальных конструкций	1 т	0,57	Электросварщик 4р-1.	1,5	-	0,87	-
§ Е8-1-1	Установка сетки	1 м <sup>2</sup>	4,6	Штукатур 3р-1; 2р-1.	0,89	-	4,09	-
§ Е8-1-2	Оштукатуривание	100 м <sup>2</sup>	0,05	Штукатур 3р-1.	20	-	1	-
§ Е6-1	Разборка инвентарных лесов	1 м <sup>2</sup>	36	Монтажник 4р-1; 3р-2; 2р-1.	0,15	-	5,4	-
Итого							26,37	-

## **5. Организация строительного производства**

### **5.1 Характеристика района строительства и условий строительства**

Территория, на которой располагается усиливаемое здание, относится к IV строительно-климатическому району с юго-западным направлением господствующих ветров.

Климатические условия района строительства и нагрузки, определены согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» [6] и СП 20.13330.2016 [8]:

- среднегодовая температура воздуха – плюс 1,2°С;
- абсолютная минимальная температура воздуха – минус 53°С;
- температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 – минус 39°С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 – минус 37°С
- среднегодовая температура периода со среднесуточной температурой воздуха менее плюс 8 °С,  $t = -6,5$  °С;
- продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже плюс 8°С – 235 суток;

Снеговой район – III. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> – 1,5 кН/м<sup>2</sup>;

Ветровой район – III. Нормативное значение ветрового давления согласно – 0,38 кПа;

Сейсмичность района в соответствии с СП 14.13330.2018 [7] – 7 баллов (при степени сейсмической опасности 10%).

### **5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры района строительства**

Красноярск – административный центр Красноярского края, второго по площади субъекта РФ. Город, расположенный на обоих берегах реки Енисей на стыке Западносибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор. Является центром Восточно-Сибирского экономического района.

Красноярск обладает достаточно развитой транспортной инфраструктурой, которая представлена железнодорожным, воздушным (аэропорт международного значения), водным, автомобильным транспортом. Транспортная схема доставки материалов базируется на существующей дорожной инфраструктуре города Красноярска. Базы материально-технических ресурсов расположены в пределах этой инфраструктуры. Следовательно, можно предполагать, что доставка строительных конструкций, материалов и изделий к строительной площадке не будет вызывать затруднений.

### **5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства**

На период строительства не предвидится проблем с трудовыми ресурсами. Эта задача решается подрядной организацией с привлечением собственного персонала и местного населения.

Для удовлетворения потребностей в основных строительных специальностях привлечены специалисты, проживающие в г. Красноярск, а также жители ближайших населенных пунктов.

Подбор персонала по строительным профессиям и специальностям производится в соответствии с действующими кодексами, нормами и правилами по усмотрению подрядной организации исходя из уровня образования, опыта, навыков, умения и стоимости оказываемых услуг работником.

### **5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом**

К конкурсным торгам привлекаются подрядные организации, имеющие достаточный опыт в строительстве подобных объектов и оснащенные квалифицированными кадрами и необходимыми механизмами, оборудованием.

В случае необходимости привлечения подрядной организацией дополнительных квалифицированных специалистов возможно:

- размещение информации о вакансиях в сети интернет, поиск размещенных резюме;
- работа с вузами и профессиональными ассоциациями, курсами повышения квалификации и профессиональными различными школами.

### **5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования земельных участков вне предоставляемого земельного участка**

Адрес расположения: ул. Новосибирская д. 39, г. Красноярск, Красноярский край.

Объект имеет прямоугольную форму в плане, размерами в осях 12х86,8 м.

Площадка реконструируемого объекта расположена во 2-м микрорайоне в Западном районе г. Красноярска.

Предоставляемый земельный участок представляет собой открытую и ровную территорию с незначительной растительностью, без прилегающих к данной территории зданий и сооружений.

## **5.6 Описание особенностей проведения работ в условиях действующего предприятия, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи - для объектов производственного назначения**

Данный раздел не разрабатывается так как объект непромышленного назначения.

## **5.7 Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи - для объектов непромышленного назначения**

Работы по усилению строительных конструкций проводятся в эксплуатируемом здании.

До начала проведения работ необходимо выполнить следующие работы:

- освободить здание от материальных ценностей;
- установить временное ограждение строительной площадки;
- подготовить точки подключения для временного электроснабжения;
- подготовить необходимые приспособления и механизмы;
- при въезде на строительную площадку установить информационный щит.

Заказчиком и подрядной строительной организацией должны быть:

- согласованы объемы, технологическая последовательность и сроки выполнения работ;
- определен порядок оперативного руководства, включая действия строителей и эксплуатационников при возникновении аварийных ситуаций.

Производство работ в непосредственной близости от существующих зданий и сооружений осуществляется с учетом:

- специальных мероприятий по обеспечению сохранности существующих строений, базирующихся на результатах инженерных изысканий и обследования зданий и сооружений и учитывающих особенности инженерно-геологических условий площадки, а также состояние строительных конструкций строений;
- мероприятий по мониторингу существующих строений.

## **5.8 Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающей соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов)**

Организационно - технологическая схема устанавливает очередность и сроки возведения и ввода в действие основных и вспомогательных зданий и сооружений.

Строительно-монтажные работы выполняются поточным методом организации работ. Строительство осуществляется в два периода: подготовительный и основной. До начала производства работ основного периода должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные СП 48.13330.2019 [31].

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

Согласно РД-11-02-2006 [37], акты освидетельствования строительных конструкций, устранение выявленных в процессе проведения строительного контроля недостатков в которых невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций и участков сетей инженерно-технического обеспечения оформляются актами освидетельствования ответственных конструкций по образцу, приведенному в приложении №4 РД-11-02-2006 [37].

В контрольных процедурах могут участвовать представители соответствующих органов государственного надзора, а также, при необходимости, независимые эксперты. Подрядчик не позднее, чем за три рабочих дня должен известить остальных участников о сроках проведения освидетельствования скрытых работ.

Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ.

Приблизительный перечень ответственных строительных конструкций и работ, скрываемых последующими работами и конструкциями, приемка которых оформляется актами промежуточной приемки ответственных конструкций и актами освидетельствования скрытых работ:

- акт освидетельствования грунтов основания фундаментов;
- акт на работы по подготовке основания фундаментов (фундаменты, фундаментные балки);
- акт на армирование фундаментов (фундаменты, фундаментные балки);
- акт на гидроизоляцию фундаментов (фундаменты, фундаментные балки);
- акт приемки фундаментов (фундаменты, фундаментные балки);



- акт на кладку стен и перегородок из кирпича;
- акт на устройство оконных и дверных блоков;

Приведенный перечень основных видов СМР, подлежащих освидетельствованию может быть дополнен или откорректирован в процессе производства работ (при разработке проекта производства работ), по требованию заказчика или органов технического надзора.

### **5.10 Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов**

Проектом организации строительства предусмотрены два периода строительства – подготовительный и основной – в соответствии с СП 48.13330.2019 [31].

Подготовительный период, после выполнения организационных мероприятий, включает работы, которые необходимо выполнить, чтобы подготовить площадку к строительству. Состав и порядок выполнения работ различны в зависимости от принятой технологии и местных условий и детально прорабатывается на стадии рабочего проектирования и ППР.

В общем случае к работам подготовительного периода относятся следующие виды работ:

- размещение инвентарных зданий производственного и складского назначения;
- подготовка точки подключения для временного электроснабжения;
- устройство площадок для складирования материалов, оборудования и горючих отходов;
- устройство временного ограждения строительной площадки;
- устройство временного ограждения входной группы;
- устройство средств связи необходимых для управления строительством.

В основной период строительства, следующий после выполнения работ подготовительного периода, комплексно выполняются все строительномонтажные работы, предусмотренные основным проектом.

Особые и конкретные условия работы предусмотреть в технологических картах, разработанных специализированными организациями, выполняющими эти виды работ, входящими в состав ППР.

Работы производить под непосредственным руководством и наблюдением ИТР, назначенные приказом по организации.

Строительство рекомендуется вести силами специализированных подрядных организаций, имеющих лицензию на выполнение видов работ, предусмотренных настоящим проектом, и обладающих необходимым опытом ведения строительномонтажных работ.

Работы основного периода:

- усиление простенка стальной обоймой;

- усиление перемычек оконного проема;
- перекладка участков стен;
- усиление фундаментов;
- сбор производственных отходов, строительного и бытового мусора.

К основным работам по строительству приступать только после выполнения работ подготовительного периода.

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

### **5.11.1 Определение потребности строительства в кадрах**

Планирование работы бригад должно осуществляться, как правило, на длительный период и предусматривать на основе плана подрядных работ строительно-монтажной организации планомерный перевод бригад с одного объекта на другой.

Общая потребность в кадрах при строительстве зданий и сооружений определяется на основании методики РН-1 раздел 10 [38].

Количество работающих на строительной площадке ( $K$ ), определяется по формуле 5.1:

$$K = \frac{C}{B \cdot П}, \quad (5.1)$$

где  $C$  – стоимость СМР на расчетный период в руб.;

$B$  – среднегодовая выработка на одного работающего в руб.;

$П$  – продолжительность строительства по календарному плану в годах.

Подставляем имеющиеся значения в формулу (5.1) и получаем:

$$K = \frac{62930,57}{45090,9 \cdot 0,25} = 5,58 \approx 6 \text{ чел.}$$

В общем количестве работающих, удельный вес отдельных категорий, принимается в % (согласно РН-1 раздел 10, табл. 46 [38]):

Количество рабочих на строительной площадке – 6 чел., что составляет 84,5% от общей численности работающих, включающей другие категории в соответствии с РН-1 [38] раздел 10.

Таблица 5.1 – Разделение работающих по категориям

Удельный вес отдельных категорий, %	Кол-во, чел.
1	2
Рабочие (84,5%)	6

### Окончание таблицы 5.1

ИТР (11,0%)	1
Служащие (3,2%)	1
МОП и охрана (1,3%)	1
Итого, чел.:	9

#### 5.11.2 Подбор строительной техники

Подбор крана

Монтажная масса считается по формуле 5.2

$$M_M = M_э + M_Г, \quad (5.2)$$

где  $M_э$  – масса наиболее тяжелого элемента, уголки – 1 т;

$M_Г$  – масса грузозахватных и вспомогательных устройств, установленных на элементе до его подъема, строп 4СК10-4 – 0,09 т.

$$M_M = 1 + 0,09 = 1,09 \text{ т.}$$

Монтажная высота подъема крюка считается по формуле 5.3

$$H = h_0 + h_з + h_э + h_Г, \quad (5.3)$$

где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_з$  – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами, принимается по правилам техники безопасности равным 0,5-2,0 м;

$h_э$  – высота элемента в положении подъема, м;

$h_Г$  – высота грузозахватного устройства, м.

$$H = 2 + 1 + 1,5 + 4 = 8,5 \text{ м,}$$

Монтажный вылет крюка считаем по формуле 5.4

$$L_к = a + b + c, \quad (5.4)$$

где  $a$  – задний габарит, м;

$b$  – ширина лесов, м;

$c$  – расстояние от крана до траншеи, м.

$$L_к = 2,8 + 2,5 + 1 = 6,3 \text{ м,}$$

Наиболее подходящим является кран-манипулятор МКС-4032 грузоподъемность – 8,4 т, вылет крюка 7,1 м.

### 5.11.3 Обоснование потребности во временных зданиях и сооружениях

Таблица 5.2 – Требуемые площади временных зданий

Наименование помещения	Назначение	Нормативный показатель площади на одного человека, м <sup>2</sup>	Расчетное количество, чел	Потребное кол-во, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	4	1	4
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной одежды	0,7	6	4,2
Умывальная	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	0,2	9	1,8
Сушильная	Сушка одежды	0,2	6	1,2
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	$(0,7 \cdot n \cdot 0,1) \cdot 0,7$	9	0,44

Нормативные показатели площади временных зданий на одного человека приняты по п. 4.14.4 МДС 12-46.2008 [39].

Для организации питания рабочих используются заведения общественного питания, расположенные за пределами строительной площадки. Инвентарных помещений под столовую на строительной площадке не предусмотрено.

Для гардеробной и сушильной используется одно инвентарное здание, расположенное на строительной площадке.

Общая требуемая площадь временных зданий:  $S = 11,64 \text{ м}^2$ .

### 5.11.4 Обоснование потребности в основных материально-технических средствах

Снабжение строительных площадок предусмотрено:

- электроэнергией – от существующих источников электроснабжения;
- сжатым воздухом – от передвижных компрессоров;
- водой – от существующих источников водоснабжения.

Потребность в воде определяется суммой расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды по формуле 5.5:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}, \quad (5.5)$$

где  $Q_{\text{пр}}$  – расход воды на производственные нужды (определяется по формуле 5.3), л/с;

$Q_{\text{хоз}}$  – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с;

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \cdot \frac{q_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}, \quad (5.6)$$

где  $q_{\text{п}}$  – расход воды на производственного потребителя;

$\Pi_{\text{п}}$  – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t$  – число часов в смене;

$K_{\text{н}}$  – коэффициент на не уточненный расход воды.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,03 \text{ л/с.}$$

Расходы на хозяйственно-бытовые потребности, определяется по формуле 5.7:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{x}} \cdot \Pi_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot \Pi_{\text{д}}}{60 \cdot t_1}, \quad (5.7)$$

где  $q_{\text{x}}$  – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности;

$\Pi_{\text{р}}$  – численность рабочих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}}$  – расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_{\text{д}}$  – численность пользующихся душем (до 80% от  $\Pi_{\text{р}}$ );

$t_1$  – продолжительность использования душевой установки;

$t$  – число часов в смене.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 6 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,006 \text{ л/с.}$$

Потребность строительной площадки в воде на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{тр}} = 0,030 + 0,006 = 0,036 \text{ л/с.}$$

В качестве временного источника водоснабжения использовать существующую сеть.

Расход воды для пожаротушения принят в соответствии с СП 8.13130.2020 [40].

Расход воды для пожаротушения:  $Q_{\text{пож}} = 20$  л/с.

Источником воды для нужд пожаротушения является существующая сеть водоснабжения. Пожарный гидрант расположен за пределами строительной площадки на расстоянии не более 100 м от здания.

Расход сжатого воздуха определяется в соответствии с п. 4.14.3, МДС 12-46-2008 [39] по формуле 5.8:

$$Q = 1,4 \sum q \cdot k_0, \quad (5.8)$$

где  $k_0$  – коэффициент одновременности работы аппаратов – 0,9;

$q$  – расход воздуха приборами.

$$Q = 1,4 \cdot (1,35 + 0,40) \cdot 0,9 = 2,205 \text{ м}^3/\text{мин}.$$

Для удовлетворения нужд, строительной площадки может применяться передвижная компрессорная станция с производительностью  $2,3 \text{ м}^3/\text{мин}$ .

Потребность в электрической энергии определена в соответствии с методикой, приведенной в «Методических рекомендациях» МДС 12-46.2008 [39].

Потребность площадки в энергоресурсах определена по физическим объемам.

Основными потребителями электроэнергии на площадке являются строительные машины, механизмы и установки площадки или инвентарных зданий.

$$P = L_x \cdot (K_1 \cdot P_m / \cos E1), \quad (5.9)$$

где  $L_x = 1,05$  – коэффициент потери мощности в сети;

$P_m$  – сумма номинальных мощностей работающих электродвигателей (дрель – 0,37 кВт, 2 перфоратора –  $2 \times 0,47 = 0,94$  кВт, сварочный генератор 4кВт),

$\cos E1 = 0,7$  – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электродвигателей;

$K_1 = 0,5$  – коэффициент одновременности работы электродвигателей.

$$P = 1,05 \cdot (0,5 \cdot [(0,37 + 0,94 \cdot 2 + 4)/0,7]) = 4,69 \text{ кВт}.$$

Потребность в электрической энергии составляет – 5 кВт.

Обеспечение площадки электроэнергией предусмотреть от ближайших существующих источников учреждения.

Ориентировочная потребность строительной площадки в основных машинах, механизмах и оборудовании определена в соответствии с указаниями

части I «Расчетных показателей для составления проектов организации строительства (Москва, ЦНИИОМТП, 1974г) и приведена ниже в таблице 5.3.

В качестве грузоподъемного оборудования для выгрузки материалов и изделий принят автомобильный кран КС-45719 грузоподъемность – 16 т, длина стрелы 23 м.

Таблица 5.3 – Основные машины, механизмы и оборудование

Наименование	Марка	Количество	Тип работ
1	2	3	4
Гидроманипулятор	МКС-4032	1	Погрузочно-разгрузочные работы
Необходимые приспособления и механизмы	-	Требуемые	Отделочные работы, сварочные работы.
Необходимые лебедки и строительные леса	-	Требуемые	Монтажные, отделочные работы

Из основных машин, требующих дозаправки топливом, в работах по реконструкции объекта задействован автомобильный кран. Дозаправка данных машин, производится за пределами строительной площадки на специализированных автозаправочных станциях.

### **5.12 Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций**

Подрядчик обязан заблаговременно организовать склад материалов и оборудования. Условия хранения строительных конструкций, материалов, оборудования должны соответствовать требованиям, представленным в Технических условиях, прилагаемых к конкретному виду продукции, поступающей на территорию складского хозяйства. Потребность в складских помещениях покрывается за счет инвентарных сооружений, имеющих на балансе Подрядчика.

Необходимые запасы материалов на складе определяется по формуле 5.10:

$$P_{\text{скл.}} = P_{\text{общ}} / T \cdot T_{\text{н}} k_1 k_2, \quad (5.10)$$

где  $P_{\text{общ}}$  – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

$T$  – продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;

$T_{\text{н}}$  – норма запаса материала, дн.;

$k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;  
 $k_2$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада, занимаемая сложенным материалом, определяют по формуле 5.11:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл.}} \cdot q, \quad (5.11)$$

где  $P_{\text{скл.}}$  – величина норматива материала, хранимого на складе;

$q$  – норма складирования на 1 м<sup>2</sup> площади склада с учетом проездов и проходов.

На данном объекте капитального строительства проектными решениями не предусматривается использование негабаритного оборудования и грузов, исходя из этого, какие-либо решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций в проекте организации строительства не предусматриваются.

Таблица 5.4 – Расчет площадей складов

Наименование материалов	Ед. изм.	Кол-во материала	Норма складирования на 1 м <sup>2</sup> площади	Площадь склада
1	2	3	4	5
Металлические уголки, планки	т	0,6	0,8	2,29
Арматура	т	0,02	0,85	0,08
Итого				2,37

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

Во время и после окончания строительных работ обязательным является организация и проведение контроля качества строительства, который необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 [31].

Контроль качества строительства должен осуществляться специальными службами контроля, входящими в состав организации, которая выполняет работы, и прошедшими соответствующую аттестацию. Производственный контроль качества строительных работ включает в себя входной, операционный и приемочный виды контроля.



Производственный контроль качества строительных работ выполняется подрядчиком и включает в себя:

- входной контроль проектной документации;
- приемку вынесенной в натуру геодезической разбивочной основы;
- входной контроль применяемых материалов, изделий;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций;
- оценку соответствия выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.

Входным контролем, в соответствии с действующим законодательством, проверяют соответствие показателей качества материалов, изделий и оборудования требованиям стандартов, технических условий или технических свидетельств на них, указанных в проектной документации.

При этом проверяется наличие и содержание сопроводительных документов поставщика (производителя), 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 и изделия.

Результаты входного контроля должны документироваться.

Операционный контроль технологических процессов осуществляют производители работ и мастера на всех стадиях строительных работ, а специалисты службы контроля производят выборочный после операционный контроль.

Операционным контролем подрядчик должен проверять:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации.

Результаты операционного контроля документировать.

Результаты приемки работ, скрывааемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляются актами освидетельствования скрытых работ (СП 48.13330.2019 [31], приложение В).

Приемочный контроль осуществляется после завершения определенных этапов работ. Этот вид контроля выполняется инженерно-техническими работниками и специалистами лабораторий контроля качества.

Завершающим этапом деятельности по обеспечению качества строительных работ и эксплуатационной надежности объекта капитального

строительства является комплекс испытаний перед сдачей объекта в эксплуатацию.

#### **5.14 Предложения по организации службы геодезического и лабораторного контроля**

Проектом организации строительства рекомендуется генеральной подрядной организации организовать единую службу геодезического и лабораторного контроля и заключить договор с аккредитованной лабораторией на проведение лабораторного контроля и для оперативного реагирования на изменение внешних и внутренних факторов, негативно влияющих на качество строительно-монтажных работ.

На данную службу возлагаются обязанности в ведении исполнительной документации в соответствии с ГОСТ Р 51872-2019 [41], РД-11-02-2006 [37], СП 126.13330.2017 [42] в части геодезического и лабораторного контроля производимых СМР.

На площадке проведения строительных работ по восстановлению аварийного здания согласно СП 11-104-97 выполняются:

- геодезические наблюдения за деформациями здания, в соответствии с руководством по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений;
- наблюдение за трещинами, установкой на них маяков, в соответствии с руководством по наблюдениям за деформациями оснований и фундаментов зданий и сооружений;
- лабораторный контроль.

Измерительные методы и средства контроля, должны быть стандартными или аттестованными в установленном порядке, а контрольные испытания и измерения должны выполняться квалифицированным персоналом.

Вся исполнительная документация по контролю качества СМР своевременно должна подшиваться в проект производства работ, а копии исполнительных документов официально направляются в организацию заказчика и в проектную организацию.

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

Проектная документация выполнена в соответствии с постановлением правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию» [1].

Качество рабочей документации должно учитывать требования ГОСТ 21.501-2018 [43]. В рабочей документации должны быть указаны:

- параметры, соответствующие требованиям потребителя и нормативной документации, а также допуски на них, контролируемые в процессе строительства;
- уровень собираемости конструкций и способы его достижения (в случае неполной собираемости конструкции должно быть экономическое обоснование принятого уровня собираемости);
- критерии и правила приемки;
- марки, виды, типы изделий, элементов, оборудования, материалов и требования к их качеству;
- графические решения по содержанию исходного геодезического обоснования – схемы расположения знаков исходной геодезической основы на монтажных горизонтах для изготовления, при необходимости, специальных отверстий в плитах перекрытий, а также схемы расположения осей детальной разбивки на монтажных горизонтах;
- виды скрытых работ, подлежащие освидетельствованию, а также перечень конструкций, подлежащих промежуточной приемке;
- критерии приемки объектов.

#### **5.16 Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве**

Вахтовый метод на площадке строительства проектируемых объектов не предусматривается. Строительство зданий будет осуществляться местными специализированными строительно-монтажными организациями г. Красноярск. Потребность в дополнительном жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве, не требуется.

#### **5.17 Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда**

Основные требования по охране труда приведены с указанием ссылок на нормативные документы согласно СП 48.13330.2019 [31] «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004».

При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [33];
- СНиП 12-4-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство» [34];
- «Правил по охране труда в строительстве», утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июня 2015 г. № 336н;

- Правил противопожарного режима в РФ;
- СанПин 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»;
- ПУЭ «Правила устройства электроустановок».

Окончание подготовительных работ должно быть подтверждено документально актом о соответствии выполненных внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ требованиям безопасности труда и готовности объекта к началу строительства согласно приказу №336н Минтруда России от 01.06.2015 об утверждении правил по охране труда в строительстве. В акте должен быть приведен перечень работ, предъявленных к освидетельствованию, и решение комиссии, состоящей из представителей заказчика, генподрядчика и субподрядчика, а также работников генподрядной организации.

Опасные участки производства работ должны быть ограждены и обозначены предупреждающими знаками.

К началу развертывания основных строительно-монтажных работ (СМР), стройплощадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения (щитами с противопожарным оборудованием и ящиками с песком).

Неустойчивые конструкции, находящиеся в зоне выполнения работ, следует удалять, закреплять или усиливать. Для предотвращения самопроизвольного обрушения и падения конструкций при производстве работ по усилению и замене участков стен, рекомендуется применять специальную технологическую оснастку (беструбционные подкосы с анкерно-болтовыми захватами и с натяжными муфтами, жесткие подкосы с захватами и струбцинами; стойки для крепления и демонтажа перегородок и пр.) с учетом рекомендаций МДС 12-46.2008 [39].

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией индивидуальных средств защиты (спецодежды, обуви и т.д.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция). Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Не оговоренные мероприятия по технике безопасности должны быть разработаны подрядными организациями в ППР.

Подъемными механизмами может управлять только лицо, имеющее право на эту работу. Об инструкции и назначении на эту работу конкретного лица будет произведена запись в монтажном журнале.

Монтажные работы могут выполнять только работники, имеющие справку от врача для работ на высотах и требуемую квалификацию.

Инструмент, применяемый в строительстве, должен осматриваться не реже 1 раза в 10 дней, а также непосредственно перед применением.

Неисправный инструмент, не соответствующий требованиям безопасности, должен изыматься.

Все работы производить в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 «О противопожарном режиме».

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки), или хранить их в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте. На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться.

Площадку проведения работ оборудовать противопожарными средствами первой помощи - химическими (ручными, пенными ОП-1, ОП-3) огнетушителями, а также сухим песком и противопожарным инвентарем (баграми, ломом, крюками, топорами), которые закрепляются на пожарных щитах. Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном состоянии, подходы к нему должны быть всегда свободными и обозначенными соответствующими знаками. В зимнее время первичные средства пожаротушения должны находиться в отапливаемых помещениях.

К началу основных работ площадка должна быть обеспечена противопожарным водоснабжением от водопроводного гидранта.

Режимы труда и отдыха работников, осуществляющих строительные работы, должны соответствовать требованиям действующих нормативных правовых актов.

При использовании ручных инструментов, генерирующих вибрацию, работы следует проводить в соответствии с гигиеническими требованиями к ручным инструментам и организации работ.

### **5.18 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства**

Охрана окружающей среды в период строительства обязывает строительные организации осуществлять ряд мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды и нанесение ей минимального ущерба во время строительства. К таким мероприятиям относятся:

- Обязательное соблюдение границы территории, отведенной для данного строительства;
- Оснащение рабочих мест и строительных площадок инвентарными контейнерами для бытовых строительных отходов;
- Слив горюче-смазочных материалов в специально отведенные и оборудованные для этих целей места;
- Использование специальных установок для обогрева помещений, подогрева воды, материалов;
- Соблюдение требований местных органов охраны природы.

Для сбора бытовых отходов и строительного мусора должны быть предусмотрены герметичные емкости, бункеры-накопители, емкостью  $6\text{ м}^3$ , которые по мере накопления, периодически вывозить на полигон твердых отходов.

Зеленые насаждения, не подлежащие вырубке при пересадке, следует оградить. Стволы отдельно стоящих деревьев в зоне производства работ следует предохранять от повреждений.

Деревья и кустарники, пригодные для озеленения, должны быть выкопаны и пересажены в специально отведенную охранную зону.

### **5.19 Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов**

Продолжительность строительства составляет 3 месяца (в т.ч. подготовительный период – 1 месяц) задана на основании «Рекомендаций для определения продолжительности реконструкции предприятий, зданий и сооружений», Москва 1983.

Стоимость СМР в ценах 2001 г. – 7,184 тыс. руб.

Для расчета требуется перевести цены 2001 года в цены 1984 года.

Индекс перехода цен 1969 г. к ценам 1984 г (K1) (Обоснование: Постановления Госстроя СССР №94 от 11.05.83 г.) – 1,18

Индекс перехода цен 1984 г. к ценам 2001 г (K2) (Обоснование: Сборник «Индексы цен в строительстве. Промышленные здания, Ко-Инвест») – 17,99.

Стоимость СМР в ценах 1969 г. –  $1 / (K1 * K2) = 7,184 / (1,18 * 17,99) = 0,34$  тыс. руб.

Принимаем значение продолжительности по таблице для стоимости СМР, равной 0,3 млн. руб., - 3 месяцев, в том числе подготовительный период 1 месяц.

Принятая продолжительность производства работ должна уточняться при составлении ППР.

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

При возведении зданий вблизи существующих в условиях плотной городской застройки следует осуществлять мониторинг за состоянием возводимого здания и окружающих его зданий и среды как в период строительства, так и в период эксплуатации.

Перед началом производства работ следует провести тщательное обследование всех зданий и сооружений, расположенных в зоне влияния планируемого проведения строительных работ.

Следует соблюдать все необходимые меры при производстве работ в условиях отрицательных температур наружного воздуха, в том числе предусматривать мероприятия против промораживания грунтового основания фундаментов существующих зданий при осуществлении земляных работ в непосредственной близости от них.

При производстве работ по проектированию и устройству оснований и фундаментов при возведении зданий вблизи существующих в условиях плотной застройки должен предусматриваться метод контроля в соответствии со СП 45.13330.2017 [44] и ГОСТ 18321-73 [45] и ГОСТ 16504-81 [46].

Складирование строительных материалов, устройство отвалов грунта и строительство временных сооружений на строительной площадке, примыкающей к существующим зданиям, должно осуществляться по проекту производства работ в строго определенных зонах во избежание перегрузки грунтового основания этих зданий и оснований конструкций ограждающих котлован вновь возводимого здания.

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Составление локального сметного расчета на выполнение СМР по капитальному ремонту

К данному проекту разработана локальная смета №1 (приложение Г) на выполнение СМР по капитальному ремонту.

Локальный сметный расчёт составлен базисно – индексным методом, с использованием ФЕР (Федеральных единичных расценок) в редакции 2021 г., выведенных в действие приказом Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр.

Сметная стоимость пересчитывается в текущий уровень цен по состоянию на I квартал 2021 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для многоквартирных жилых зданий в Красноярском крае равного 8,46, согласно письму Минстроя России №9351- ИФ/09 от 11.03.2021 г. [47].

Размер накладных расходов определен на основании МДС 81-33.2004 [48]; размер сметной прибыли определен на основании МДС 81-25.2004 [49].

В локальном сметном расчёте учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,1% согласно приказу от 19.06.2020 №332/пр. [50] прл.1 п.48.1 здания гражданского строительства.

2. Производство работ в зимний период согласно ГСН 81-05-02-2007 [51] п.11.2 для жилых зданий 2,2%.

3. Непредвиденные расходы согласно приказу от 4.08.2020 № 421/пр. [52] п.179 в размере 2%.

НДС определяют в размере 20%, согласно НК РФ [53] на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Стоимость работ согласно локальному сметному расчёту в текущих ценах составила 62 930,57 руб. Средства на оплату труда составили 5 470,97 руб.

### 6.2 Анализ локального сметного расчета по элементам

После составления сметы был проведен анализ структуры сметной стоимости строительных работ по элементам. Данные анализа представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на усиление конструкций по составным элементам

Элементы	Сумма, руб		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
1	2	3	4
Прямые затраты, всего	9442,36	81298,69	68,58
в том числе:			
оплата труда	651,80	5612,00	4,73



### Окончание таблицы 6.1

эксплуатация машин и механизмов	406,73	3501,96	2,95
материалы	8383,82	72184,73	60,89
Накладные расходы	872,72	7514,15	6,34
Сметная прибыль	572,28	4927,31	4,16
Лимитированные затраты, всего	586,90	5053,24	4,26
НДС	2294,85	19758,68	16,67
Итого	13769,11	118552,06	100,00



Рисунок 6.1 – Круговая диаграмма отображения структуры локального сметного расчета по элементам

По полученным данным мы видим, что большая часть средств распределяется на материалы и составляет 55% от общей сметной стоимости. Остальные позиции не превышают 9%, кроме налога на добавленную стоимость.

### 6.3 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Площадь застройки определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части.

Строительный объем считаем по формуле 6.1

$$V_{\text{стр}} = V_{\text{надз}} + V_{\text{подз}}, \quad (6.1)$$

где  $V_{\text{надз}}$  – объем надземной части здания  $V_{\text{надз}} = S * 2,5 * 5 = 13020 \text{ м}^3$ ;

$V_{\text{подз}}$  – объем подземной части здания  $V_{\text{подз}} = S * h = 781,2 \text{ м}^3$ .

$$V_{\text{стр}} = 13020 + 781,2 = 13801,2 \text{ м}^3,$$

Планировочный коэффициент рассчитывается по формуле 6.2

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

где  $S_{\text{жил}}$  – жилая площадь здания;

$S_{\text{общ}}$  – общая площадь здания.

$$K_{\text{пл}} = \frac{4268,28}{4537,38} = 0,94,$$

Объемный коэффициент находим по формуле 6.3

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

$$K_{\text{об}} = \frac{13801,2}{4268,28} = 3,23,$$

Таблица 6.2 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
<b>1. Объемно-планировочные показатели</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1041,6
Этажность	эт.	5
Материал стен		Кирпич
Высота этажа	м	2,5
Строительный объем, всего, в том числе	м <sup>3</sup>	13801,2
надземной части	м <sup>3</sup>	13020
подземной части	м <sup>3</sup>	781,2
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	4268,28
Жилая площадь квартир	м <sup>2</sup>	4537,38
Объемный коэффициент		3,23
Планировочный коэффициент		0,94
<b>2. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес.	3

## Заключение

В выпускной квалификационной работе был разработан проект по диагностике и усилению строительных конструкций существующего здания жилого кирпичного пятиэтажного дома.

В работе были достигнуты следующие результаты:

- Выполнены основные архитектурно-строительные чертежи по объекту, произведен теплотехнический расчет стен, покрытия и окон;
- Произведены расчеты и усиление несущих элементов здания, а именно: расчет простенка первого этажа, усиление простенка, усиление перемычки оконного проема;
- Разработана технологическая карта на строительно-монтажные работы на период капитального ремонта, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации работ;
- Разработан объектный строительный генеральный план на период капитального ремонта, предусматривающий рациональную организацию и безопасное выполнение строительно-монтажных работ в период капитального ремонта;
- Составлен локальный сметный расчет на усиление строительных конструкций, согласно технологической карте, проведен структурный анализ сметы;

Графическая часть отображает основные принятые решения.

Следовательно, в процессе выполнения выпускной квалификационной работы были решены все поставленные задачи.

## Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». [Электронный ресурс]: от 16.02.2008 г. № 87 с изм. от 09.04.2021. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
2. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. – Введ. 01.07.2015. Москва: Стандартинформ, 2015. – 20 с.
3. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 19.07.2011. Москва: Стандартинформ, 2011. – 33 с.
4. СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 12.09.2020. Москва: Стандартинформ, 2020. – 45 с.
5. ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия. – Введ. 01.01.2001. Москва: Стандартинформ, 2001. – 50 с.
6. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. – Введ. 29.05.2019. Москва: Стандартинформ, 2019. – 114 с.
7. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. – Введ. 25.11.2018. Москва: Стандартинформ, 2018. – 133 с.
8. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 95 с.
9. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация. – Введ. 01.01.2021. Москва: Стандартинформ, 2021. – 42 с.
10. ГОСТ 20522-2012 Грунты. Методы статической обработки результатов испытаний. – Введ. 01.07.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. – 19 с.
11. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия. – Введ. 01.07.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. – 32 с.
12. ГОСТ 13579-2018 Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия. – Введ. 01.05.2019. Москва: Стандартинформ, 2019. – 16 с.
13. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2, 3) – Введ. 17.06.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 162 с.
14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. – Введ. 01.07.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. – 84 с.
15. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [Электронный ресурс]: от 22.07.2008 г. № 123 ред. от 30.04.2021. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;

16. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия – Введ. 28.08.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 54 с.
17. ГОСТ 22690-2015 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля. – Введ. 01.04.2016. Москва: Стандартинформ, 2017. – 23 с.
18. ГОСТ 427-75\* Линейки измерительные металлические. Технические условия. – Введ. 01.01.1977. Москва: Стандартинформ, 1977. – 7 с.
19. ГОСТ 25706-83 Лупы. Типы, основные параметры. Общие технические требования. – Введ. 01.01.1984. Москва: Стандартинформ, 1984. – 4 с.
20. ГОСТ Р 58514-2019 Уровни строительные. Технические условия. – Введ. 01.03.2020. Москва: Стандартинформ, 2020. – 16 с.
21. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – Введ. 01.01.2014. Москва: Стандартинформ, 2014. – 60 с.
22. Пособие по обследованию строительных конструкций зданий. – Москва: АО «ЦНИИПромзданий», 1997. – 179 с.
23. ВСН 57-88 (Р) Положение по техническому обследованию жилых зданий. – Введ. 01.07.1989. Москва: ФГУП ЦПП, 2006. – 92 с.
24. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – Введ. 04.06.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 35 с.
25. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. – Введ. 01.01.2013. Москва: Стандартинформ, 2013. – 78 с.
26. СП 427.1325800.2018 Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления. – Введ. 20.06.2019. Москва: Стандартинформ, 2019. – 46 с.
27. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. – Введ. 01.01.1997. Москва: Стандартинформ, 2012. – 16 с.
28. ГОСТ 103-2006 Прокат сортовой горячекатаный полосовой. Сортамент. – Введ. 01.07.2009. Москва: Стандартинформ, 2012. – 12 с.
29. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*" (с Поправкой, с Изменениями N 1, 2) – Введ. 28.08.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 147 с.
30. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменениями N 1, 2, 3). – Введ. 20.05.2011. Москва: Минрегион России, 2011. – 90 с.
31. СП 48.13330.2019 Организация строительства. СНиП 12-01-2004. – Введ. 25.06.2020. Москва: Стандартинформ, 2020. – 66 с.
32. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. 01.01.2007. Москва: ФГУП ЦПП, 2007. – 12 с.
33. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. Москва: Госстрой России, 2001. – 48 с.

34. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.01.2003. Москва 2003. – 35 с.
35. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменениями N 1, 3). – Введ. 01.07.2013. Москва: Госстрой России, 2013. – 205 с.
36. ГОСТ 12.3.003-86 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Работы электросварочные. Требования безопасности (с Изменением N 1). – Введ. 01.01.1998. Москва: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 11 с.
37. РД-11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения. – Введ. 26.12.2006. Москва: 2017. – 35 с.
38. РН-1 Расчетные нормативы для составления проектов организации строительства. Часть I. – Введ. 01.09.2013. Москва: ЦНИИОМТП 2013. – 174 с.
39. МДС 12-46.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – Введ. 01.01.2009. Москва: ОАО ЦПП, 2009. – 21 с.
40. СП 8.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности. – Введ. 30.09.2020. Москва: Стандартинформ, 2020. – 20 с.
41. ГОСТ Р 51872-2019 Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения. – Введ. 01.09.2019. Москва: Стандартинформ, 2019. – 40 с.
42. СП 126.13330.2017 Геодезические работы в строительстве. СНиП 3.01.03-84. – Введ. 25.04.2018. Москва: Стандартинформ, 2018. – 77 с.
43. ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. 01.06.2019. Москва: Стандартинформ, 2019. – 54 с.
44. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 28.08.2017. Москва: Стандартинформ, 2017. – 212 с.
45. ГОСТ 18321-73 (СТ СЭВ 1934-79) Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции (с Изменением N 1). – Введ. 01.01.1974. Москва: Стандартинформ, 2008. – 8 с.
46. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (с Изменением N 1). – Введ. 01.01.1982. Москва: Стандартинформ, 2011. – 25 с.
47. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал

2021 года. [Электронный ресурс]: Письмо Министерства строительства № 9351–ИФ/09 от 11.03.2021 г. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru>

48. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004-01-12. – М.: Госстрой России 2004. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

49. МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001-02-28. – М.: Госстрой России 2001. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

50. Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводных сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства. [Электронный ресурс]: Приказ Минстроя России от 19.06.2020 г. «332/пр. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru>

51. ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2007 – 06– 01. – М.: Госстрой России, 2007. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru>

52. Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Приказ Минстроя России от 04.08.2020 г. 421/пр. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru>

53. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

54. ФЕР 81-02-08-2001. Федеральные единичные расценки на строительные работы. Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков. Приказ Минстроя России от 26.12.2019 г. №876/пр. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru>

55. ФЕР 81-02-46-2001. Федеральные единичные расценки на строительные работы. Сборник 46. Работы при реконструкции зданий и сооружений. Приказ Минстроя России от 26.12.2019 г. №876/пр. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru>

56. ФЕРр 81-02-56-2001. Федеральные единичные расценки на ремонтно-строительные работы. Сборник 56. Проемы. Приказ Минстроя России от 26.12.2019 г. №876/пр. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru>

57. ФЕРр 81-02-61-2001. Федеральные единичные расценки на ремонтно-строительные работы. Сборник 61. Штукатурные работы. Приказ Минстроя России от 26.12.2019 г. №876/пр. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru>

58. ФЕР 81-02-15-2001. Федеральные единичные расценки на строительные работы. Сборник 15. Отделочные работы. Приказ Минстроя России от 26.12.2019 г. №876/пр. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru>

59. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Введ. 20.12.2013. Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60 с.



## Приложение А

### Экспликация помещений (1-ый этаж)

Номер помещ ения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. пом еще ния
	Отдел полиции	55,34	
	Отдел полиции	55,34	
	Магазин	55,34	
	Магазин	55,34	
1.1	Коридор	4,64	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	16,33	
1.2	Коридор	4,64	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	17,12	
3.1	Коридор	10,86	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	5,11	
	Жилая комната	15,85	
	Жилая комната	14,65	
	Жилая комната	10,61	
3.2	Коридор	7,83	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	15,54	
	Жилая комната	14,50	
	Жилая комната	12,71	
3.3	Коридор	7,99	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	15,54	
	Жилая комната	15,34	
	Жилая комната	13,37	
3.4	Коридор	7,99	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	15,54	
	Жилая комната	15,34	
	Жилая комната	13,37	

Окончание экспликации помещений (1-ый этаж)

3.5	Коридор	7,99	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	15,54	
	Жилая комната	15,34	
	Жилая комната	13,37	
3.6	Коридор	7,99	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	15,54	
	Жилая комната	15,34	
	Жилая комната	13,37	
3.7	Коридор	7,99	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	15,54	
	Жилая комната	15,34	
	Жилая комната	13,37	
3.8	Коридор	7,99	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	15,54	
	Жилая комната	15,34	
	Жилая комната	13,37	
3.9	Коридор	10,82	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	14,22	
	Жилая комната	13,37	
	Жилая комната	11,23	

Экспликация помещений (типовой этаж)

Номер помещ ения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. пом еще ния
1.1	Коридор	4,64	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	16,33	
1.2	Коридор	4,59	
	Туалет	1,04	

Продолжение экспликации помещений (типовой этаж)

	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,83	
	Жилая комната	16,10	
2.1	Коридор	7,76	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	14,13	
	Жилая комната	12,42	
2.2	Коридор	4,55	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,87	
	Жилая комната	15,43	
	Жилая комната	14,98	
2.3	Коридор	7,80	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	5,11	
	Жилая комната	13,08	
	Жилая комната	15,54	
2.4	Коридор	7,76	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	14,13	
	Жилая комната	12,42	
2.5	Коридор	4,55	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,87	
	Жилая комната	15,43	
	Жилая комната	14,98	
2.6	Коридор	7,80	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	5,11	
	Жилая комната	13,08	
	Жилая комната	15,54	
2.7	Коридор	7,80	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	5,11	
	Жилая комната	13,08	
	Жилая комната	15,54	
2.8	Коридор	7,76	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	

Продолжение экспликации помещений (типовой этаж)

	Жилая комната	14,13	
	Жилая комната	12,42	
2.9	Коридор	4,55	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,87	
	Жилая комната	15,43	
	Жилая комната	14,98	
3.1	Коридор	4,64	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	10,76	
	Жилая комната	9,53	
	Жилая комната	18,80	
3.2	Коридор	10,79	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	5,11	
	Жилая комната	10,61	
	Жилая комната	14,37	
	Жилая комната	15,48	
3.3	Коридор	4,64	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	5,11	
	Жилая комната	11,35	
	Жилая комната	10,59	
	Жилая комната	17,12	
3.4	Коридор	10,75	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	10,78	
	Жилая комната	13,53	
	Жилая комната	14,86	
4.1	Коридор	8,68	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,99	
	Жилая комната	9,53	
	Жилая комната	10,76	
	Жилая комната	16,55	
	Жилая комната	9,03	
4.2	Коридор	7,57	
	Туалет	1,04	
	Ванная комната	1,95	
	Кухня	4,79	
	Жилая комната	10,59	

Окончание экспликации помещений (типовой этаж)

	Жилая комната	11,35	
	Жилая комната	17,12	
	Жилая комната	8,02	

## Приложение Б

### Теплотехнический расчет строительных конструкций

Требования энергосбережения выполняются, если приведенное сопротивление теплопередаче  $R_0$ , ограждающих конструкций принимается не менее нормируемого значения  $R_0^{тр}$ , определяемых по СП 50.13330.2012 [14].

Теплотехнический расчёт выполнен в соответствии с требованиями СП 131.13330.2018 [6], СП 50.13330.2012 [14].

Климатические характеристики места строительства:

Природно-климатические данные района строительства определены в соответствии с СП 131.13330.2018 [6].

Климатический район в котором расположен объект - IV;

Продолжительность отопительного периода - 235 сут.;

Средняя температура отопительного периода – минус 6,5 С;

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 37 С.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха помещений – плюс 21 С;

Условия эксплуатации ограждающих конструкций - А

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °С · сут., определяются по формуле Б.1

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (\text{Б.1})$$

где  $t_{в}$  – расчетная температура внутреннего воздуха;

$t_{от}$  – средняя температура отопительного периода;

$z_{от}$  – продолжительность отопительного периода.

$$\text{ГСОП} = (21+6,5) \cdot 235 = 6462,5^{\circ}\text{С} \cdot \text{сут.}$$

### Теплотехнический расчет стенового ограждения

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче стенового ограждения  $R_{тр}$ ,  $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С}/\text{Вт}$ , по формуле Б.2

$$R_{0,ст}^{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{Б.2})$$

где  $a$ ,  $b$  – коэффициенты для определения  $R_0^{тр}$ .

$$R_{0,покp}^{тр} = 0,00035 \cdot 6462,5 + 1,4 = 3,66 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{С}/\text{Вт}$$

Стеновое ограждение представлено кирпичной кладкой из обыкновенного глиняного кирпича, 380 мм, КР-р-по 250x120x65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012, утепление – минераловатный утеплитель Технониколь  $\delta=100$  мм, облицовка из силикатного кирпича 120 мм КР-л-по 250x120x65/1НФ/200/2,0/50/ГОСТ 530-2012. Теплофизические характеристики материала стенового ограждения приведены в таблице 1.

Таблица Б.1 – Теплофизические характеристики.

Наименование	Толщина слоя $\delta$ , м	Плотность материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°С)
Кирпичная кладка из глиняного кирпича обыкновенного на ЦПР	0,38	1800	0,7
Минералватный утеплитель Технониколь	0,1	35	0,036
Кирпичная кладка из силикатного кирпича на ЦПР	0,12	1800	0,3

Сопротивление теплопередачи такой конструкции определяется по формуле Б.3:

$$R_0 = \frac{1}{a_{в}} + R_{к} + \frac{1}{a_{н}}, \quad (\text{Б.3})$$

где  $a_{в}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$R_{к}$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции;

$$R_{к} = R_1 + R_2 = \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,1}{0,036} + \frac{0,12}{0,3} = 3,72 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт};$$

$a_{н}$  – коэффициент теплоотдачи для зимних условий наружной поверхности ограждающих конструкций.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 1,16 + \frac{1}{23} = 3,88 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт},$$

При сравнении получаем:  $R_0 = 3,88 > R_{0,ст}^{тр} = 3,66 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт};$

Вывод: стеновое ограждение соответствует его функциональному назначению.

### Теплотехнический расчет покрытия

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче покрытия  $R_{тр}$ , м<sup>2</sup>·°С/Вт, по формуле Б.4

$$R_{0,пок}^{тр} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{Б.4})$$

где  $a$ ,  $b$  – коэффициенты для определения  $R_0^{TP}$ .

$$R_{0,покр}^{TP} = 0,00045 \cdot 6462,5 + 1,9 = 4,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

В качестве чердачного перекрытия в здании служит железобетонная пустотная плита  $\delta=220$  мм с плитами пенополистерол Технониколь  $\delta =150$  мм в качестве утеплителя. Теплофизические характеристики материала покрытия приведены в таблице 2.

Таблица Б.2 – Теплофизические характеристики

Наименование	Толщина слоя $\delta$ , м	Плотность материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м·°C)
Ж/б пустотная плита	0,22	2500	1,92
Пенополистерол Технониколь	0,15	28	0,028

Сопротивление теплопередачи такой конструкции определяется по формуле Б.5:

$$R_0 = \frac{1}{a_b} + R_K + \frac{1}{a_n}, \quad (\text{Б.5})$$

где  $a_b$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

$R_K$  – термическое сопротивление ограждающей конструкции;

$$R_K = R_1 + R_2 = \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,15}{0,028} = 5,47 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт};$$

$a_n$  – коэффициент теплоотдачи для зимних условий наружной поверхности ограждающих конструкций.

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + 5,47 + \frac{1}{23} = 5,63 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

При сравнении получаем:  $R_0 = 5,63 > R_{0,ст}^{TP} = 4,81 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ ;

Вывод: чердачное перекрытие соответствует его функциональному назначению.

### Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций



Согласно СП 131.13330.2018 [3] нормируемое значение сопротивления теплопередаче светопрозрачных ограждающих конструкций при ГСОП = 6462,5  $R_{Tr} = 0,73 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ .

Следовательно, двухкамерный стеклопакет с теплоотражающим покрытием (4М1-12Ar-4М1-12Ar-И4) соответствует функциональному назначению.





## Приложение В

### Фотофиксация дефектов и повреждений

№	Фотография	Описание дефекта	Категория технического состояния конструкции
1		Неоднократно заделываемая трещина, шириной раскрытия до 30 мм (полная ширина раскрытия трещины в этом месте достигает 100 мм) в простенках 4-го и 5-го этажей в осях А/13-14.	Аварийное
2		Неоднократно заделываемая трещина, шириной раскрытия до 1 мм (полная ширина раскрытия трещины в этом месте достигает 30 мм) в уровне 2-3 этажа в осях В/14-15. Во всех маяках, установленных на трещины образовались трещины.	Аварийное

Продолжение фотофиксации дефектов и повреждений


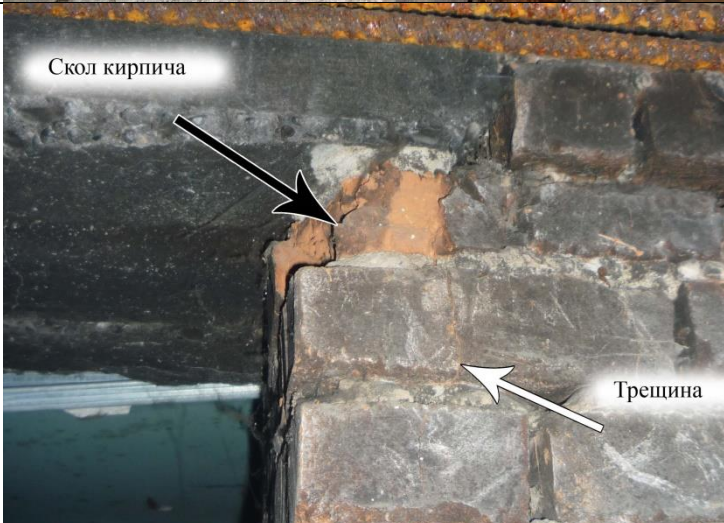
3		<p>Трещина, шириной раскрытия до 5 мм в простенке 1-го этажа в осях В/15-16.</p>	<p>Аварийное</p>
4		<p>Деструкция кирпичной кладки глубиной до 5 мм вокруг козырька входа в подъезд №3 в осях В/8-9.</p>	<p>Ограниченно работоспособное</p>



Продолжение фотофиксации дефектов и повреждений




5		<p>Трещина, шириной раскрытия до 4 мм в фундаментном блоке, служащим перемычкой над проемом в стене лестничной клетки подвала в осях А-Б/5.</p>	<p>Аварийное</p>
6		<p>Трещина, шириной раскрытия до 5 мм в осях Б/10-11 в фундаментном блоке под перемычкой дверного проема подвального помещения.</p>	<p>Аварийное</p>

Продолжение фотофиксации дефектов и повреждений



7		<p>Трещина, шириной раскрытия до 7 мм в осях Б/13-14 под перемычкой дверного проема подвального помещения.</p>	Аварийное
8		<p>Сколы кирпича и образование трещины, шириной раскрытия около 0,5 мм в кирпичной кладке под перемычкой дверного проема подвального помещения в осях Б/4-5.</p>	Аварийное



Продолжение фотофиксации дефектов и повреждений



9		<p>В свае, в осях Б/7 отсутствуют опорные элементы и имеется зазор с бетонной глыбой до 5 см. Труба сваи не замоноличена.</p>	Аварийное
10		<p>Узел сопряжения сваи усиления с подошвой фундамента в осях Б/3-4 выполнен не по проекту. Под подошвой фундамента отсутствует грунт. Труба сваи не заполнена бетоном. Оголовки не обетонированы.</p>	Аварийное
11		<p>Низкое качество сварных швов сопряжения сваи с опорными элементами в осях Б/15-16 (наплывы, разрывы шва). Расстояние между упорной пластиной и стальной сваем составляет 70 мм.</p>	Аварийное

Продолжение фотофиксации дефектов и повреждений

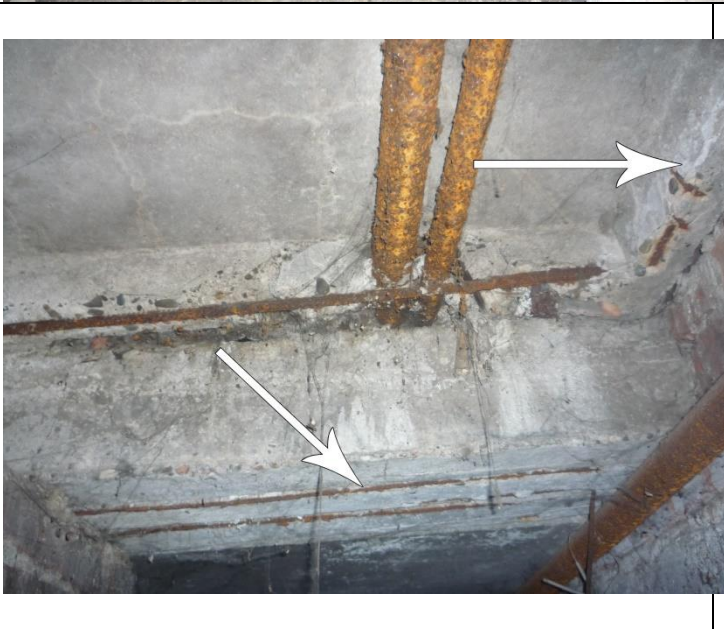

12		<p>В осях А-Б/16 между стальной упорной пластиной сваи и фундаментной плитой установлен пакет досок, подверженных сильному гниению.</p>	Аварийное
13		<p>Замачивание и деструкция кирпичной кладки в уровне 1-го и 2-го этажа в осях В/6-7, в результате разрыва стыка водосточной трубы. Нижний конец водосточной трубы расположен на высоте 2,9 м от уровня отмостки.</p>	Ограниченно работоспособное



Продолжение фотофиксации дефектов и повреждений

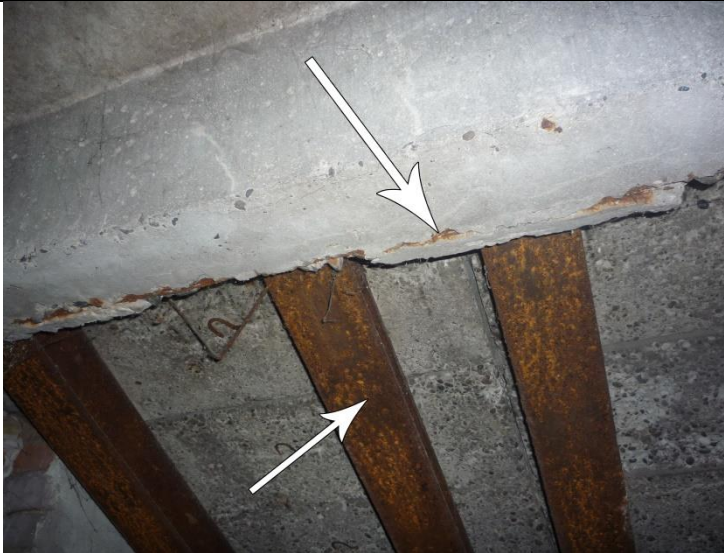


<p>14</p>		<p>Скопление строительного мусора в чердачном помещении и разрушение верхней части вентиляционной шахты в осях А-Б/3. В результате разрушения вентиляционная шахта не выходит за плоскость кровли и в промежутке между кровлей и шахтой проникают атмосферные осадки.</p>	<p>Ограниченно работоспособное</p>
<p>15</p>		<p>Отсутствие перемычки продуха подвального помещения в осях А/4-5. Опираение одной из пустотных плит перекрытия на стену в этом месте осуществлено по длине 300 мм.</p>	<p>Аварийное</p>

Продолжение фотофиксации дефектов и повреждений




16		<p>Разрушение участка бетонного пола в осях А-Б/11-12 в результате просадки грунтового основания.</p>	<p>Ограниченно работоспособное</p>
17		<p>Оголение и коррозия рабочей продольной арматуры в железобетонных перемычках дверного проема подвального помещения в осях Б-В/2-3. Оголение и коррозия арматуры ребер лестничной площадки.</p>	<p>Ограниченно работоспособное</p>
18		<p>В перегородке подвального помещения в осях А-Б/9 пробит проем. Перемычка в проеме отсутствует.</p>	<p>Аварийное</p>



Продолжение фотофиксации дефектов и повреждений

19		<p>Коррозия стальных балок лестницы в осях А-Б/3-2. Сколы защитного слоя, оголение и коррозия продольной арматуры ребра плиты лестничной площадки.</p>	Ограниченно работоспособно
20		<p>Деструкция защитного слоя бетона ступеней лестничной клетки в осях Б-В/2-3 со стороны подвального помещения. Оголение и коррозия арматурной сетки ступени.</p>	Ограниченно работоспособно
21		<p>Коррозия стального швеллера и арматурных стержней кирпичной перегородки устроенной вдоль лестничного марша между 1-м и 2-им этажами в осях А-Б/2-3.</p>	Аварийное

Продолжение фотофиксации дефектов и повреждений

22		<p>Деревянное перекрытие подсобного помещения под лестничной клеткой в осях А-Б/8-9 в 3-м подъезде на отм. минус 0,400 м имеет прогиб в центре пролета около 5 см.</p>	Аварийное
23		<p>Трещины, шириной раскрытия около 1,5 мм в участке кирпичной кладки под оконным проемом 3-го этажа в кв. 40.</p>	Ограниченно работоспособное
24		<p>Трещина, шириной раскрытия до 5 мм в простенке в кв. 51.</p>	Ограниченно работоспособное



Окончание фотофиксации дефектов и повреждений

25		<p>Раскрытие стыка между плитами перекрытия 4-го этажа 57 кв до 25 мм. Трещины периодически заклеиваются скотчем.</p>	<p>Ограниченно работоспособное</p>
26		<p>Трещина, шириной раскрытия около 8 мм в перегородке кв. №78.</p>	<p>Аварийное</p>

## Приложение Г

### Форма локального сметного расчета (сметы)

(вариант формы по Методике приказ 421/пр (упрощенный вариант))

Пятиэтажный кирпичный жилой дом по ул. Новосибирская 39

(наименование стройки)

Пятиэтажный кирпичный жилой дом по ул. Новосибирская 39

(наименование объекта капитального строительства)

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

На выполнение СМР по капитальному ремонту

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв. 2021

Основание: шифр проекта

Сметная стоимость 62,931 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 5,741 тыс. руб.

№ п.п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен
				На единицу	Коэффициенты	Всего с учетом коэффициентов	На единицу	Коэффициенты	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>1 раздел. Усиление строительных конструкций</b>											
1	ФЕР08-07-001-02	Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м	100 м2			0,36	723,66		260,52		

Продолжение ЛСР№1

	1	ОТ					375,84		135,30		
	2	ЭМ					4,6		1,66		
	3	в т.ч. ОТм					0,81		0,29		
	4	М					343,22		123,56		
		ЗТ	чел.-ч.	43,5							
		Итого по расценке					723,66		260,52		
		ФОТ							135,59		
	МДС81-33.2004	Накладные расходы	%	86			86,00%		116,61		
	МДС81-25.2001	Сметная прибыль	%	70			70,00%		94,92		
		<b>Всего по позиции</b>							472,04		
2	ФЕР46-02-009	Отбивка штукатурки с поверхностей стен и потолков кирпичных	100 м2				0,046	178	8,19		
	1	ОТ						178	8,19		
	2	ЭМ									
	3	в т.ч. ОТм									
	4	М									
3	999-9900	Строительный мусор	т	4,60			0,2116				
		ЗТ	чел.-ч.	22,82							
		Итого по расценке						178	8,19		
		ФОТ							8,19		
	МДС81-33.2004	Накладные расходы	%	86			86,00%		7,04		
	МДС81-25.2001	Сметная прибыль	%	70			70,00%		5,73		
		<b>Всего по позиции</b>							20,96		

Продолжение ЛСР№1

4	ФЕР46-01-004-02	Усиление стен кирпичных стальными обоями	т			0,104	8602,04		894,61		
	1	ОТ					1751,72		182,18		
	2	ЭМ					757,31		78,76		
	3	в т.ч. ОТм					84,55		8,79		
	4	М					6093,01		633,67		
		ЗТ	чел.-ч.	179,48							
		Итого по расценке					8602,04		894,61		
		ФОТ							190,97		
	МДС81-33.2004	Накладные расходы	%	86		86,00%			164,24		
	МДС81-25.2001	Сметная прибыль	%	70		70,00%			133,68		
		<b>Всего по позиции</b>							1192,53		
5	ФЕРр56-23-1	Обрамление проемов угловой сталью	т			0,468	6727,13		3148,30		
	1	ОТ					394,68		184,71		
	2	ЭМ					21,93		10,26		
	3	в т.ч. ОТм					6,29		2,94		
	4	М					6310,52		2953,32		
		ЗТ	чел.-ч.	44							
		Итого по расценке					6727,13		3148,30		
		ФОТ							187,65		
	МДС81-33.2004	Накладные расходы	%	82		82,00%			153,88		
	МДС81-25.2001	Сметная прибыль	%	70		70,00%			131,36		
		<b>Всего по позиции</b>							3433,53		

Продолжение ЛСР№1

6	ФЕРр61-28-8	Устройство основания под штукатурку из металлической сетки по каркасу с обмазкой раствором цилиндрических колонн, балок, карнизов и других мелких поверхностей	100 м2			0,046	4304,13		197,99		
	1	ОТ					818,84		37,67		
	2	ЭМ					31,88		1,47		
	3	в т.ч. ОТм					5,57		0,26		
	4	М					3453,41		158,86		
		ЗТ	чел.-ч.	102,1							
		Итого по расценке					4304,13		197,99		
		ФОТ							37,92		
	МДС81-33.2004	Накладные расходы	%	86		86,00%			32,61		
	МДС81-25.2001	Сметная прибыль	%	70		70,00%			26,55		
		<b>Всего по позиции</b>							257,15		
7	ФЕР15-02-031-01	Штукатурка отдельных мест	100 м2			0,046	3973,82		182,80		
	1	ОТ					1662,91		76,49		
	2	ЭМ					64,4		2,96		
	3	в т.ч. ОТм					27,81		1,28		
	4	М					2246,51		103,34		
		ЗТ	чел.-ч.	179							

## Окончание ЛСР№1

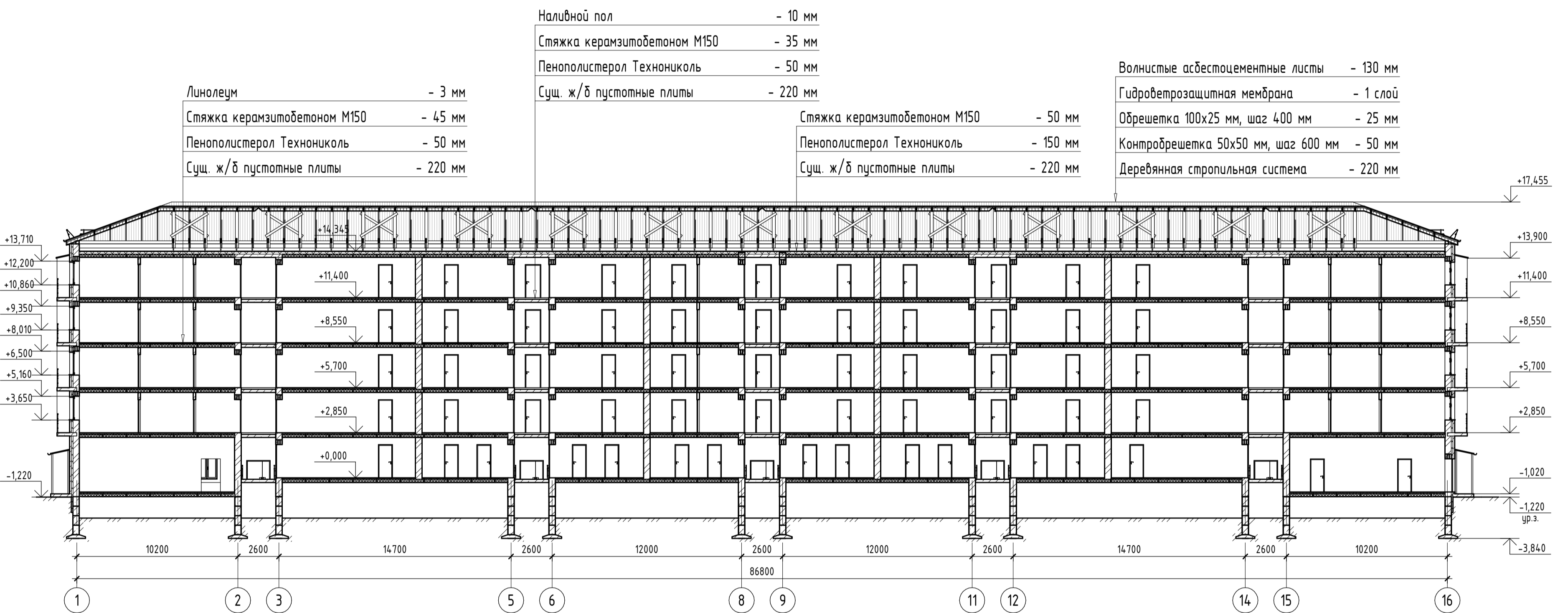
		Итого по расценке				3973,82		182,80		
		ФОТ						77,77		
	МДС81-33.2004	Накладные расходы	%	86		86,00%		66,88		
	МДС81-25.2001	Сметная прибыль	%	70		70,00%		54,44		
		<b>Всего по позиции</b>						304,12		
<b>Итого по разделу 1 Усиление строительных конструкций:</b>										
Прямые затраты по разделу 1 "Усиление строительных конструкций" (в базисном уровне цен)								4692,40		
в том числе:										
оплата труда								624,54		
эксплуатация машин и механизмов								95,11		
материалы								3972,75		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)								638,10		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)								541,26		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)								446,67		
<b>Итого по разделу 1 "Усиление строительных конструкций"</b> (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) Исвр=8,76 (Письмо Минстроя от 11.03.2021. №9351-ИФ/09 Жилые дома кирпичные Касноярский край 1 зона)								5680,34	8,76	49759,75
<b>Итого по смете:</b>										
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 №332/пр прил. 1 п. 48.1) 1,1%								62,48		547,36
Итого								5742,82		50307,10
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-2007 п.11.2) 2,2%								126,34		1106,76
Итого								5869,16		51413,86
Непредвиденные затраты (Приказ от 04.08.2020 №421/пр. п. 179) 2%								117,38		1028,28
Итого								5986,55		52442,14
НДС (НК РФ) 20%								1197,31		10488,43
<b>Всего по смете</b> (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень) Исвр=8,76 (Письмо Минстроя от 11.03.2021. №9351-ИФ/09 Жилые дома кирпичные Касноярский край 1 зона)								7183,85		62930,57



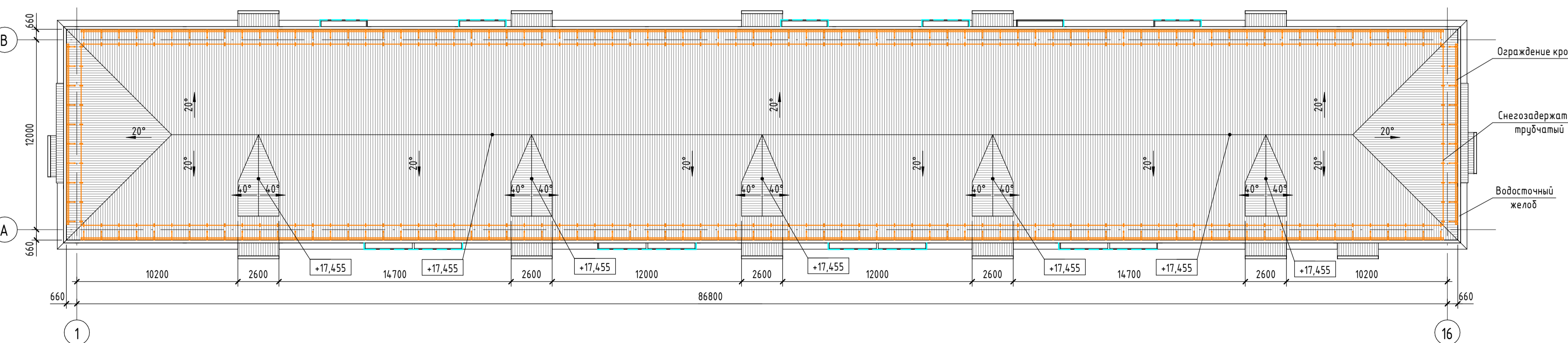
Фасад 16-1



Разрез 2 - 2



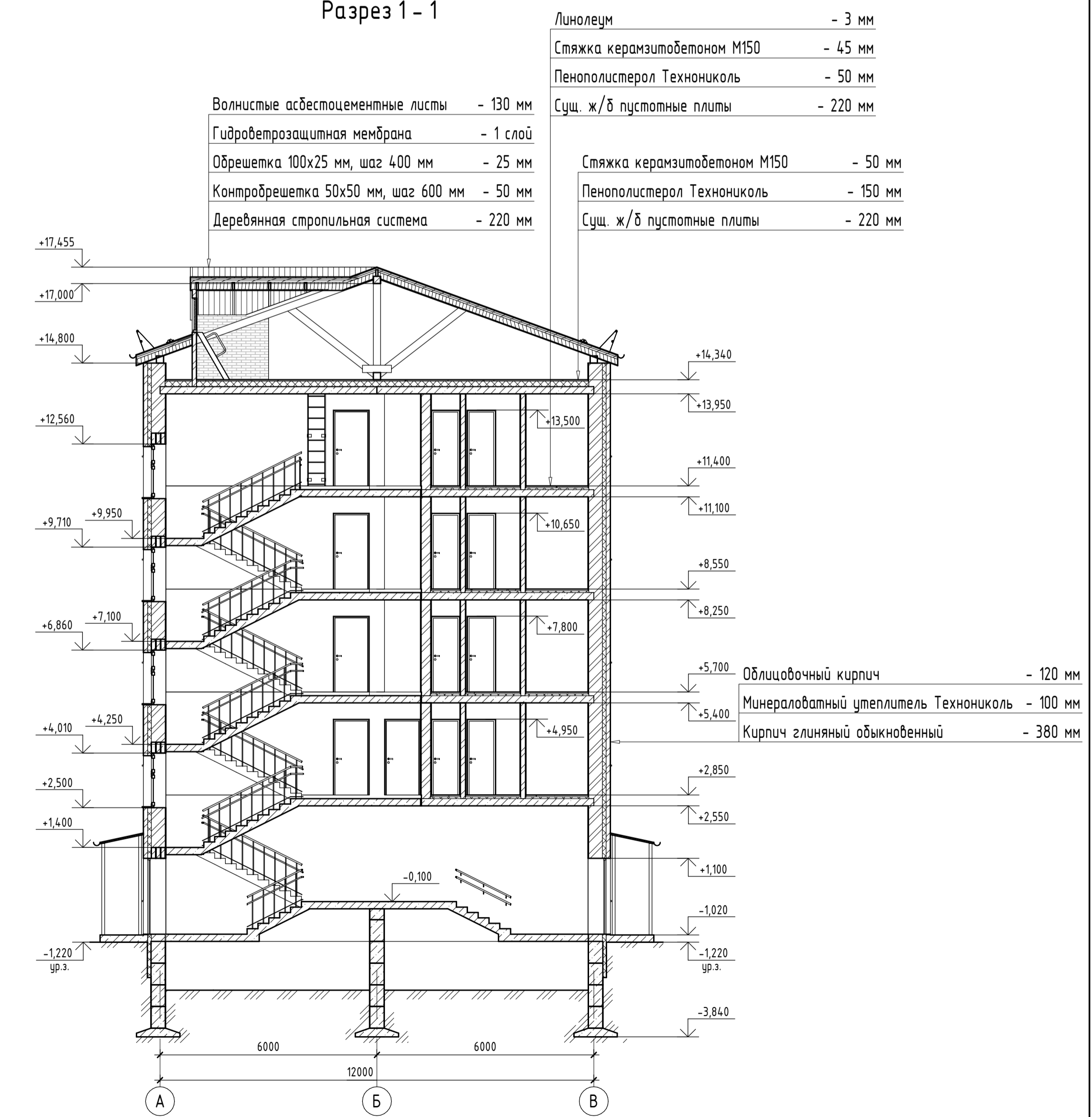
План кровли



Фасад А-В



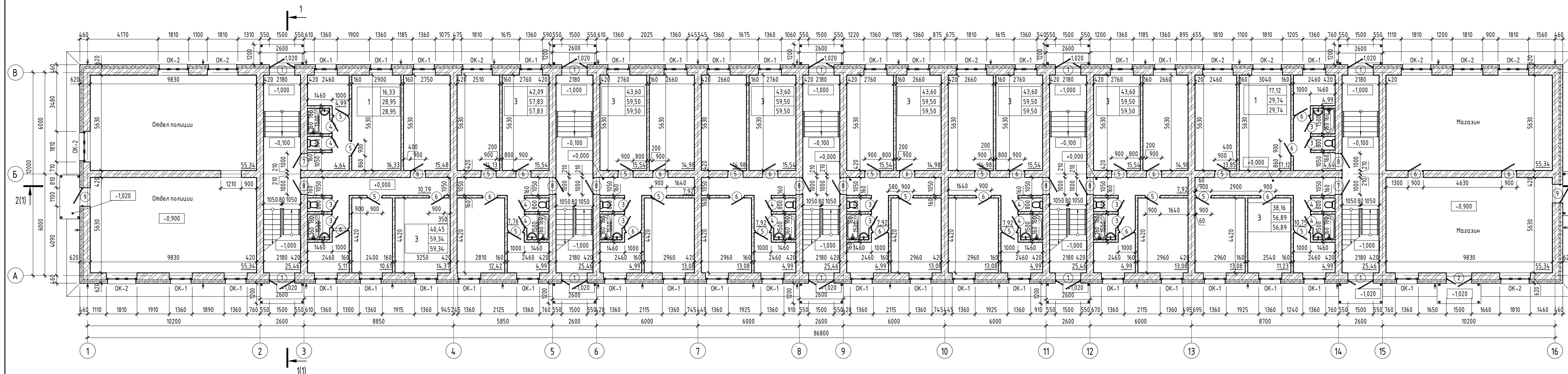
Разрез 1 - 1



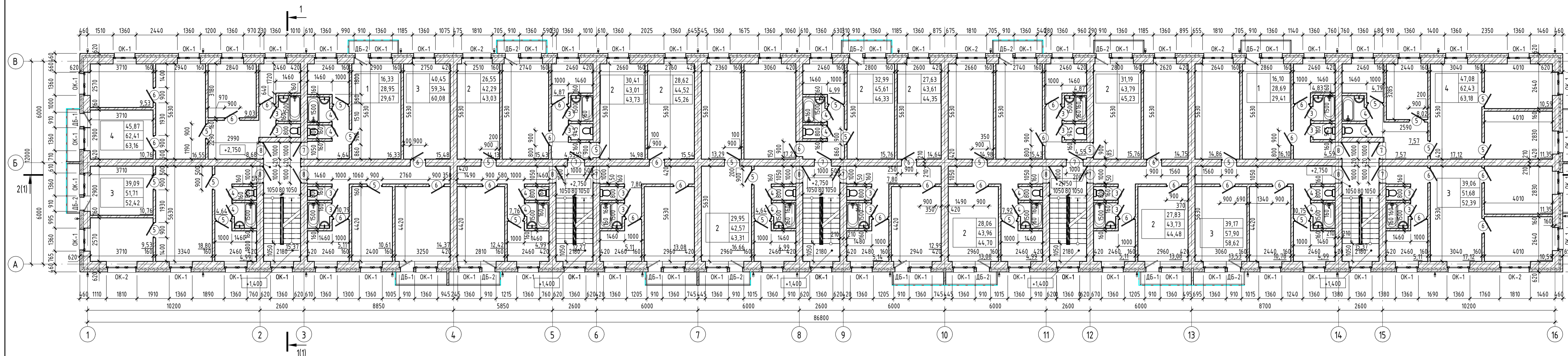
БР-08.03.01.01-2021 АР					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Жол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Кижикова И.Н.				
Консультант	Казанова Е.В.				
Руководитель	Юрченко А.А.				
Н. контроль	Юрченко А.А.				
Зав. кафедры	Дворниев С.В.				
Диагностика текущего состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го этажа по ул. Новосибирская 39 в г. Красноярск.			Стадия	Лист	Листов
Фасад 16-1. Фасад А-В. Разрез 1-1. Разрез 2-2. План кровли			У	1	
СКУС					



План 1го этажа



План типового этажа



Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
ОК-1	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 12-9 Ф	279		
ОК-2	ГОСТ 23166-99	ОП ОСП 12-13 Ф	32		

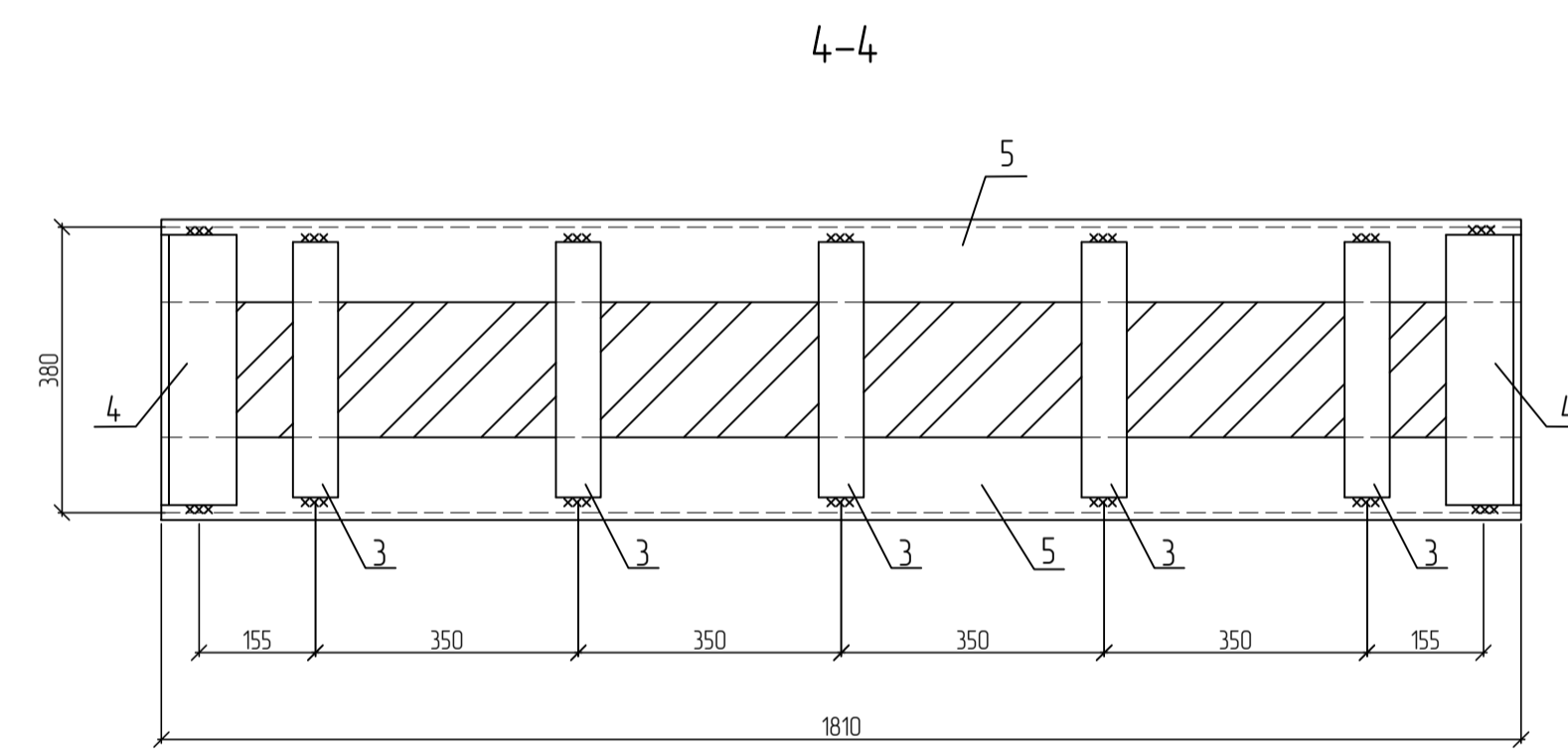
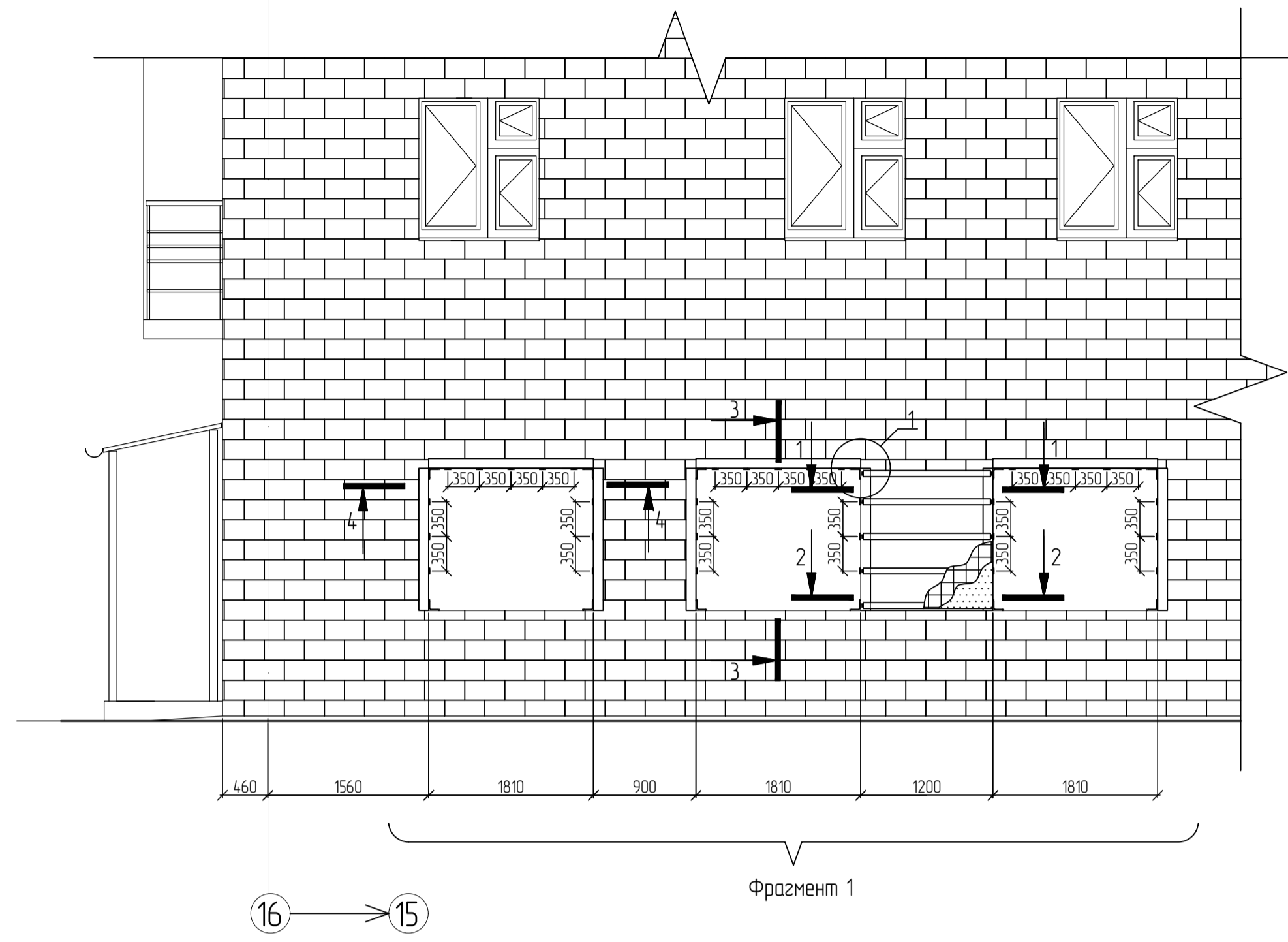
Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дл Брз 2080x1460	10		
2	ГОСТ 31173-2016	ДСН Дл Брз 2080x1460	1		
3	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рн 21-8 Г ПрБ	82		
4	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рн 21-8 Г ПрБ	74		
5	ГОСТ 475-2016	ДВ1 Рн 21-9 Г ПрБ	122		
6	ГОСТ 475-2016	ДВ1 Рн 21-9 Г ПрБ	144		
7	ГОСТ 31173-2016	ДСВх Оп Брз Л 2080x960	38		
8	ГОСТ 31173-2016	ДСВх Оп Брз Пр 2080x960	37		
9	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп Брз Л 2080x1060	2		

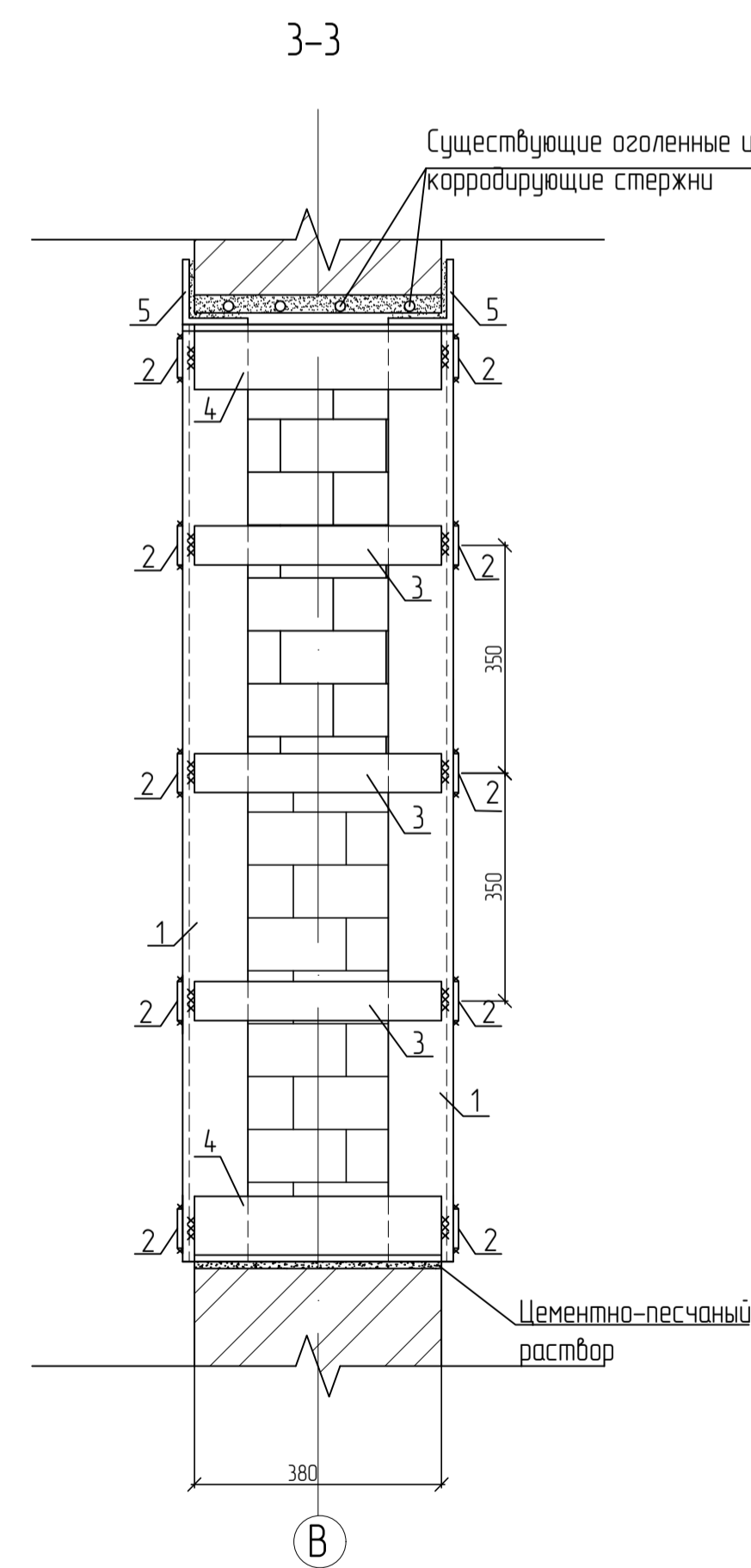
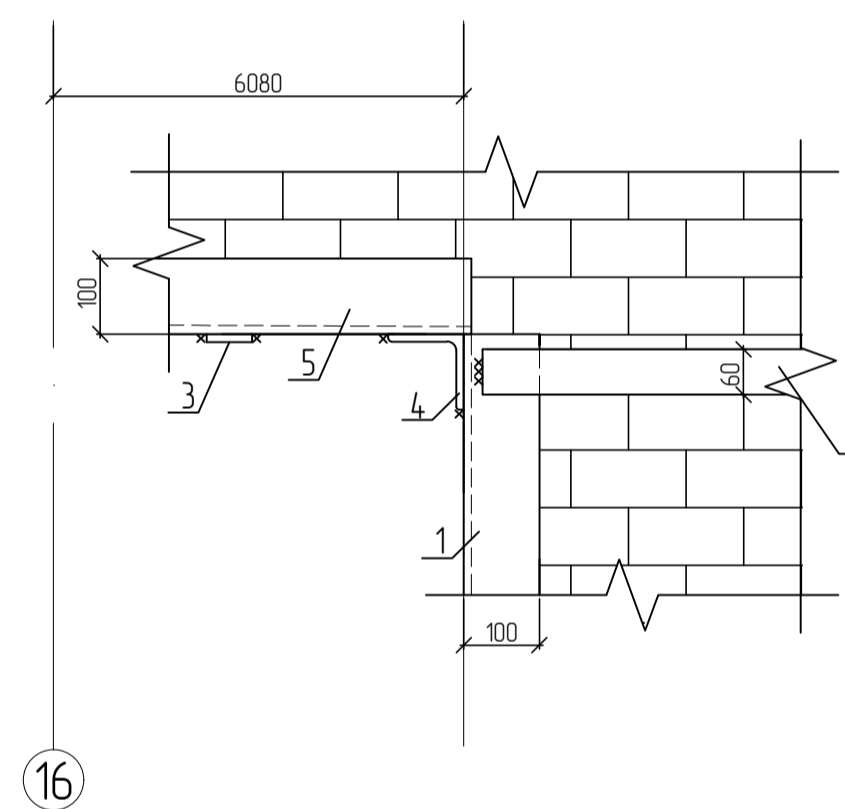
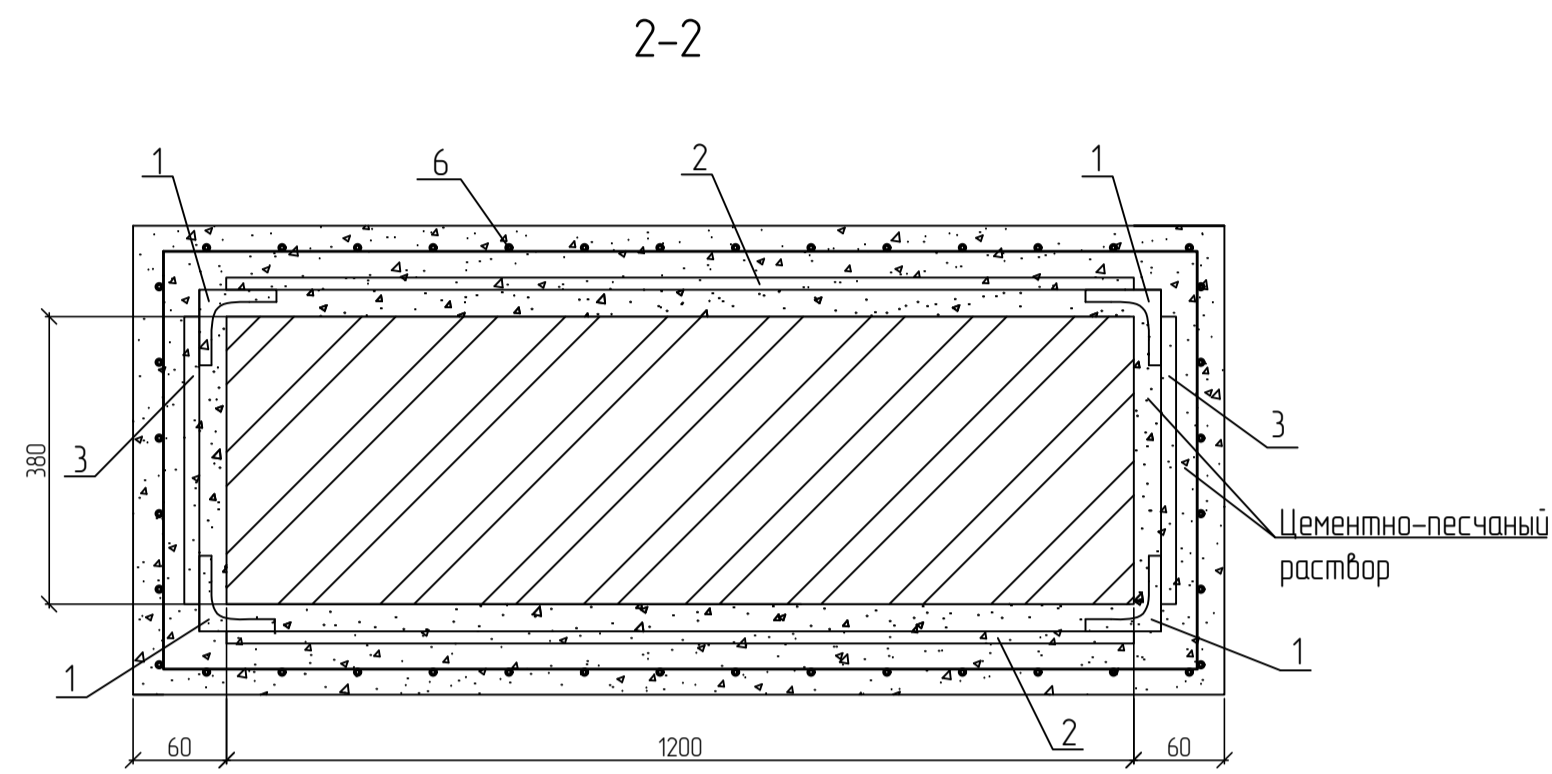
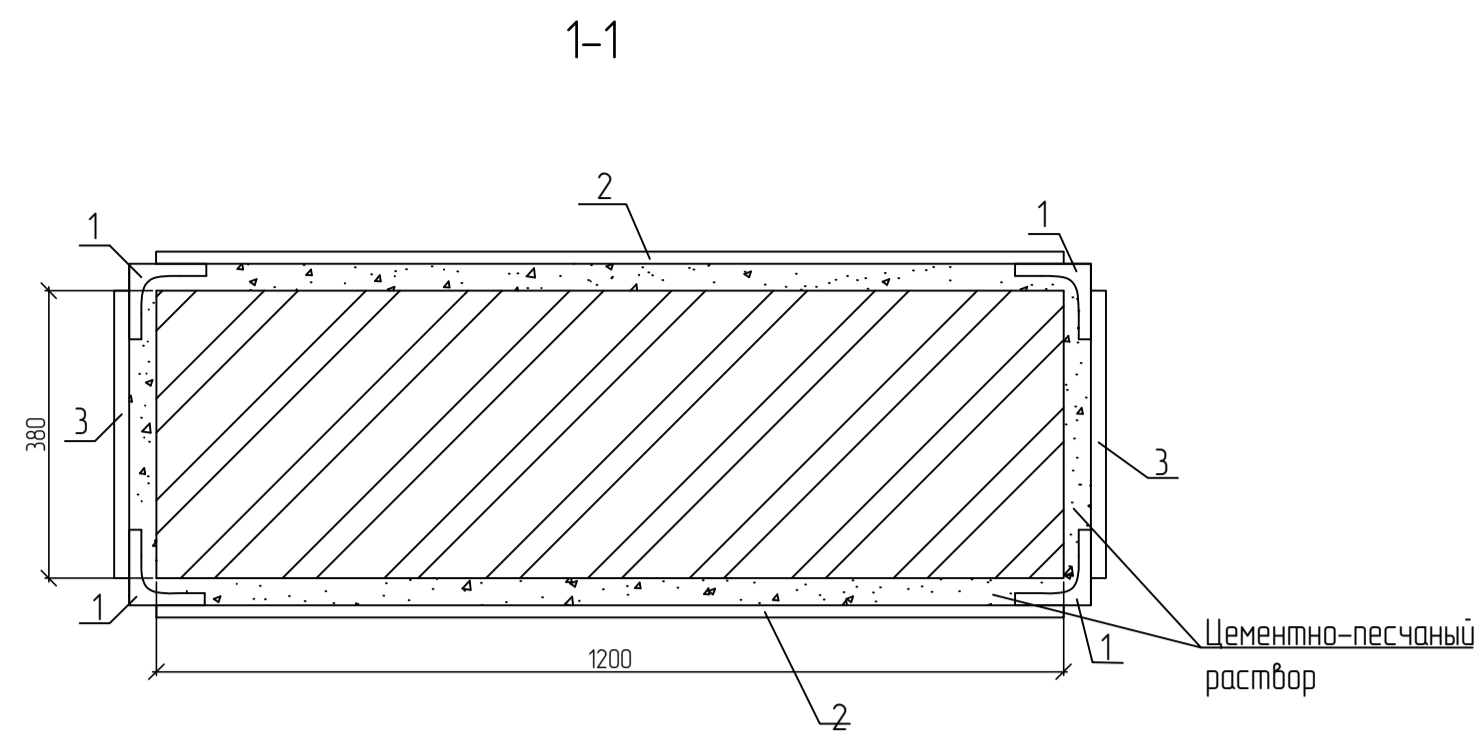
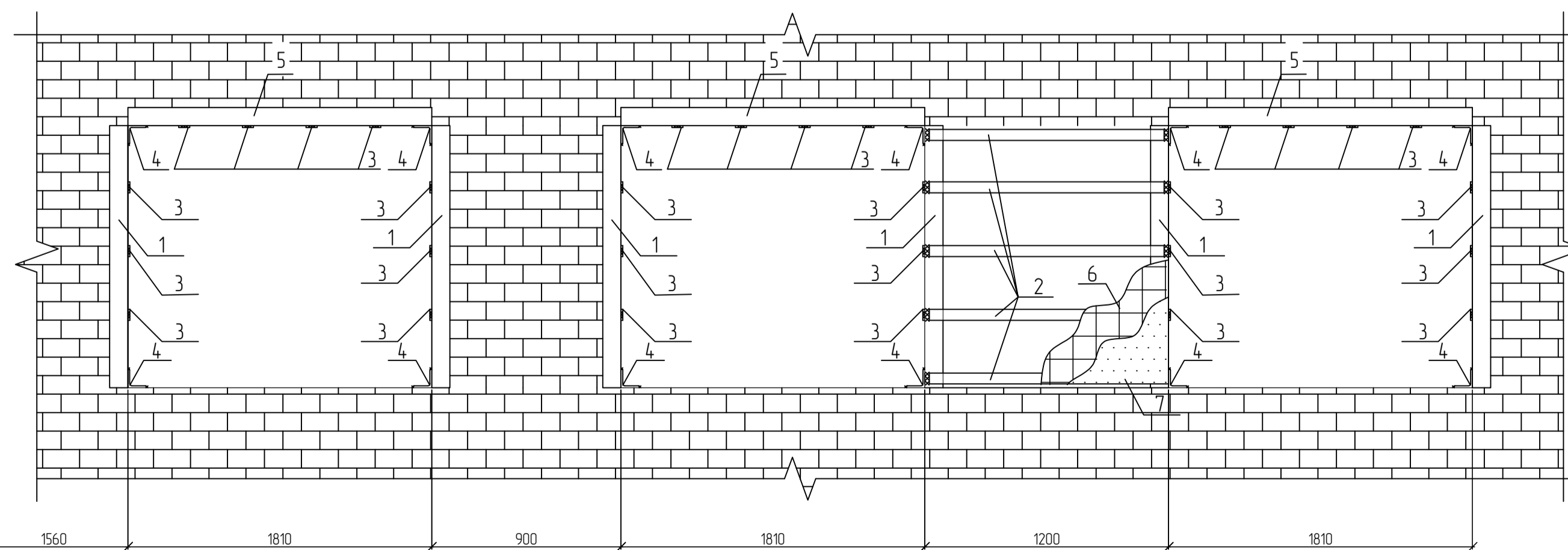
БР-08.03.01.01-2021 АР					
ФГАОУ «Сибирский федеральный университет» Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Кижалева И.Н.				Диагностика технического состояния и усиление
Консультант	Казюкова Е.В.				строительных конструкций жилого кирпичного 5-го
Руководитель	Юрченко А.А.				дома по ул. Новосибирская 39 в г. Красноярске
Н. контроль	Юрченко А.А.				Обмерный план 1го этажа. Обмерный план
Зав. кафедрой	Дворниев С.В.				типового этажа. Экспликация помещений (1ый
					этаж)
					Статия
					Лист
					Листов
					СКУС



Схема расположения элементов усиления кирпичного простенка и оконных проемов



Фрагмент 1



Условные обозначения

— трещины, ширины раскрытия свыше 5 мм

Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
— Детали					
1	L100x8	ГОСТ 8509-93* С 245 ГОСТ 27772-2015 l=1440	12	17,64	
2	-60x5	ГОСТ 103-2006 С 245 ГОСТ 27772-2015 l=1200	10	2,83	
3	-60x5	ГОСТ 103-2006 С 245 ГОСТ 27772-2015 l=380	30	0,89	
4	L100x8	ГОСТ 8509-93* С 245 ГОСТ 27772-2015 l=380	12	4,66	
5	L100x16	ГОСТ 8509-93* С 245 ГОСТ 27772-85 l=1810	6	41,63	
6	4C 4B92-50	340x85 25 ГОСТ 23279-2012	2	11,4	
— Материалы					
7		Цементно-песчаный раствор М100	0,58		м <sup>3</sup>

Схема расположения дефектов 1-го подъезда



Указания по антикоррозийной защите

Антикоррозийную обработку стальных конструкций осуществлять с помощью одного слоя грунтовки ГФ-021 по ГОСТ 25129-82\* и одного слоя эмали ПФ-133 по ГОСТ 926-82\* с предварительной очисткой от загрязнений и ржавчины. Подготовку поверхности выполнять в соответствии с ГОСТ 9.402-2004. Покрытие производить при температуре не ниже плюс 10 С.

Восстановление защитного слоя арматуры в перемычках

До начала проведения работ по восстановлению защитного слоя арматуры выполнить следующее:

- удалить отслоившиеся слои бетона на поверхности железобетонных конструкций, вручную с использованием молотка или зубила;
- очистить от грязи, ржавчины, цементного молока, жира, масла, лака и старой краски бетон и армирующие стержни пескоструйной обработкой;
- ремонтируемую поверхность увлажнять в течение 24ч.

При проведении работ по восстановлению железобетона и защите от коррозии применять ремонтный состав для бетона - ЕМАКО Nanoscrete R2.

Работы производить в следующем порядке:

1. Обработать арматуру антикоррозийным составом.
2. Нанести грунтовочный слой из ЕМАКО Nanoscrete R2 (смешать материал ЕМАКО Nanoscrete R2 с водой до пластической консистенции и нанести с помощью кисти на ремонтируемую поверхность).
3. До высыхания грунтовочного слоя нанести раствор ЕМАКО Nanoscrete R2 (наносить мастерком или шпателем без опалубки, на вертикальные и потолочные поверхности).
4. После полного отверждения поверхности необходимо нанести защитную краску.

БР-08.03.0101-2021 КЖ					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Вдох	Подпись	Дата
Разработал	Киселева И.Н.				
Консультант	Врчана А.А.				
Руководитель	Врчана А.А.				
Н.контр.о	Врчана А.А.				
Заб.кавердой	Двордылев С.В.				
Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го этажа по ул. Новосибирская в г. Красноярск				Стая	Лист
Схема расположения элементов усиления кирпичного простенка и оконных проемов. Числ. Разделы 1-1, 2-2, 3-3. Спецификация элементов				3	
СКУС					



Фото 1

Коррозия стальных балок лестницы в осях А-Б/3-2. Сколы защитного слоя, оголение и коррозия продольной арматуры ребра плиты лестничной площадки.

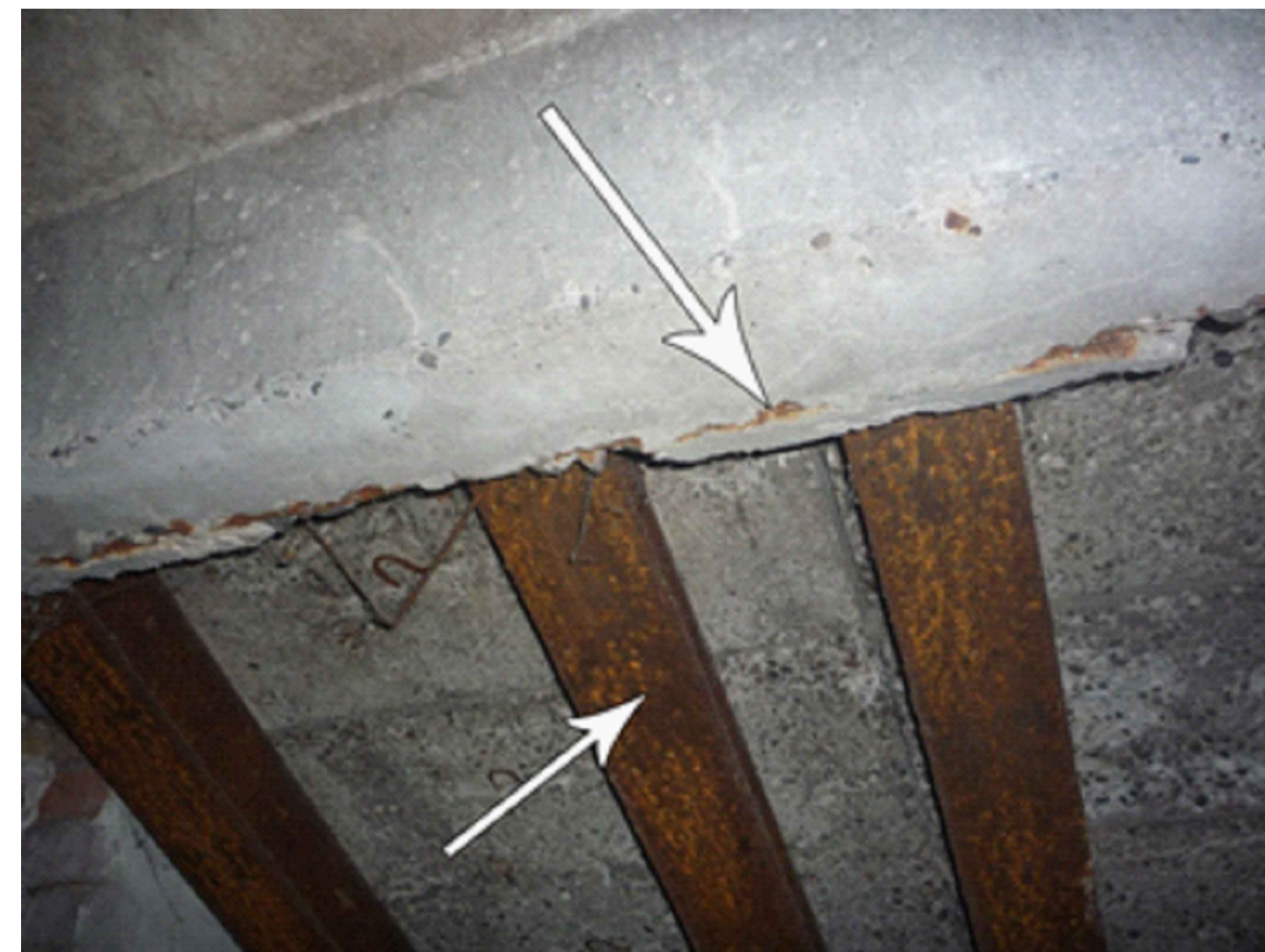


Фото 2

Низкое качество сварных швов сопряжения сваи с опорными элементами в осях Б/15-16 (наплывы, разрывы шва). Расстояние между упорной пластиной и стальной свайей составляет 70 мм. Труба сваи не замоноличена.



Фото 3

В осях А-Б/16 между стальной упорной пластиной сваи и фундаментной плитой установлен пакет досок, подверженных сильному гниению.



Фото 4

Скопление строительного мусора в чердачном помещении и разрушение верхней части вентиляционной шахты в осях А-Б/3. В результате разрушения вентиляционная шахта не выходит за плоскость кровли и в промежутке между кровлей и шахтой проникают атмосферные осадки.



Фото 5

Оголение и коррозия рабочей продольной арматуры в ЖБ перемычках дверного проема подвального помещения в осях Б-В/2-3. Оголение и коррозия арматуры ребер лестничной площадки.

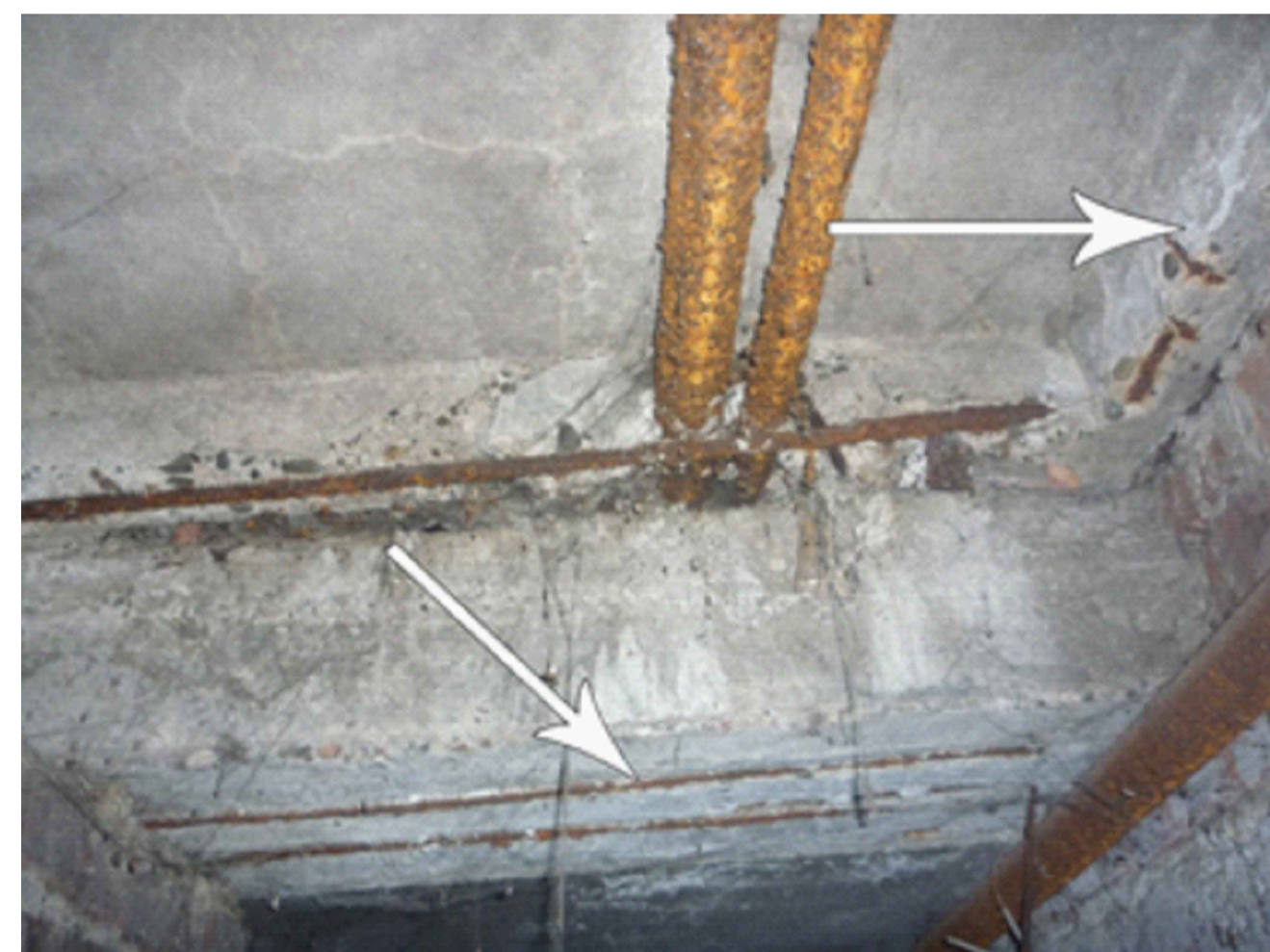


Фото 6

В перегородке подвального помещения в осях А-Б/9 пробит проем. Перемычка в проеме отсутствует.



Фото 7

Неоднократно заделываемая трещина, шириной раскрытия до 30 мм (полная ширина раскрытия трещины в этом месте достигает 100 мм) в простенках 4-го и 5-го этажей в осях А/13-14.



Фото 8

Трещина шириной раскрытия до 5 мм в простенке 1-го этажа в осях В/15-16



Фото 9

Трещина шириной раскрытия около 1,5 мм в участке кирпичной кладки под оконным проемом 3-го этажа.



Фото 10

Узел сопряжения сваи усиления с подошвой фундамента в осях Б3-4 выполнен не по проекту. Под подошвой фундамента отсутствует грунт, труба сваи не залита бетоном. Оголобки не обетонированы.



Фото 11

Замачивание и деструкция кирпичной кладки в урбине 1-го и 2-го этажа в осях В/6-7, в результате разрыва стыка водосточной трубы. Нижний конец водосточной трубы расположен на высоте 2,9 м. от уровня отмостки.



						БР-08.03.0101-2021 КЖ			
						ФГАОУ "Сибирский федеральный университет"			
						Инженерно-строительный институт			
Изм.	Коп.уч.	Лист	Вдох	Подпись	Дата	Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Новосибирская в г. Красноярске	Стандия	Лист	Листов
Разработал	Киселова И.Н.						4		
Консультант	Вречко А.А.								
Руководитель	Вречко А.А.								
Н.контр.	Вречко А.А.					Фото дефектов 1-11	СКУС		
Заб.контр.	Дворов С.В.								



Схема расположения свай

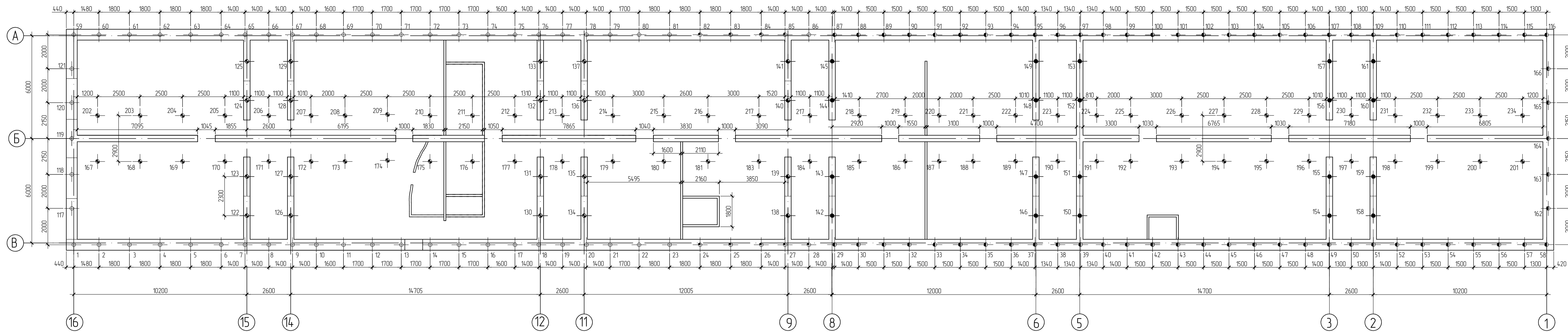
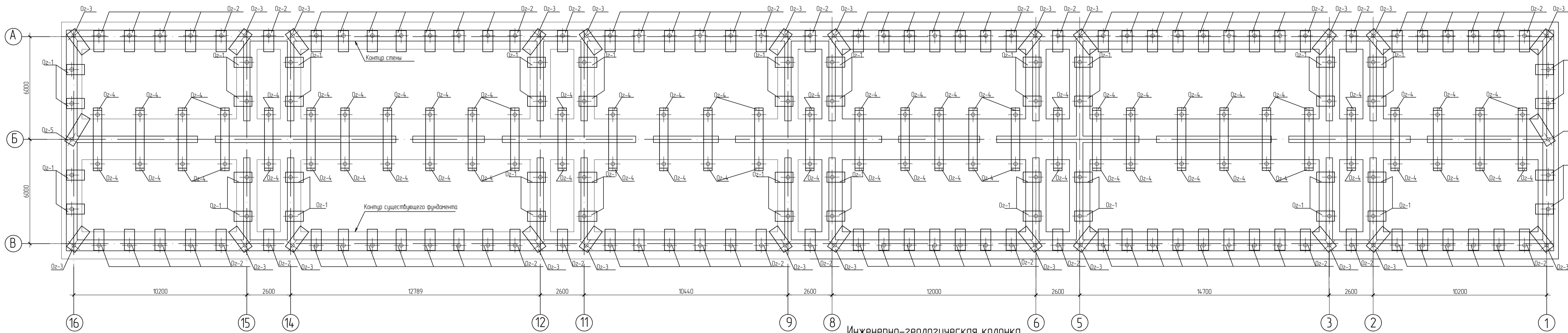


Схема расположения оголовок свай



Спецификация элементов

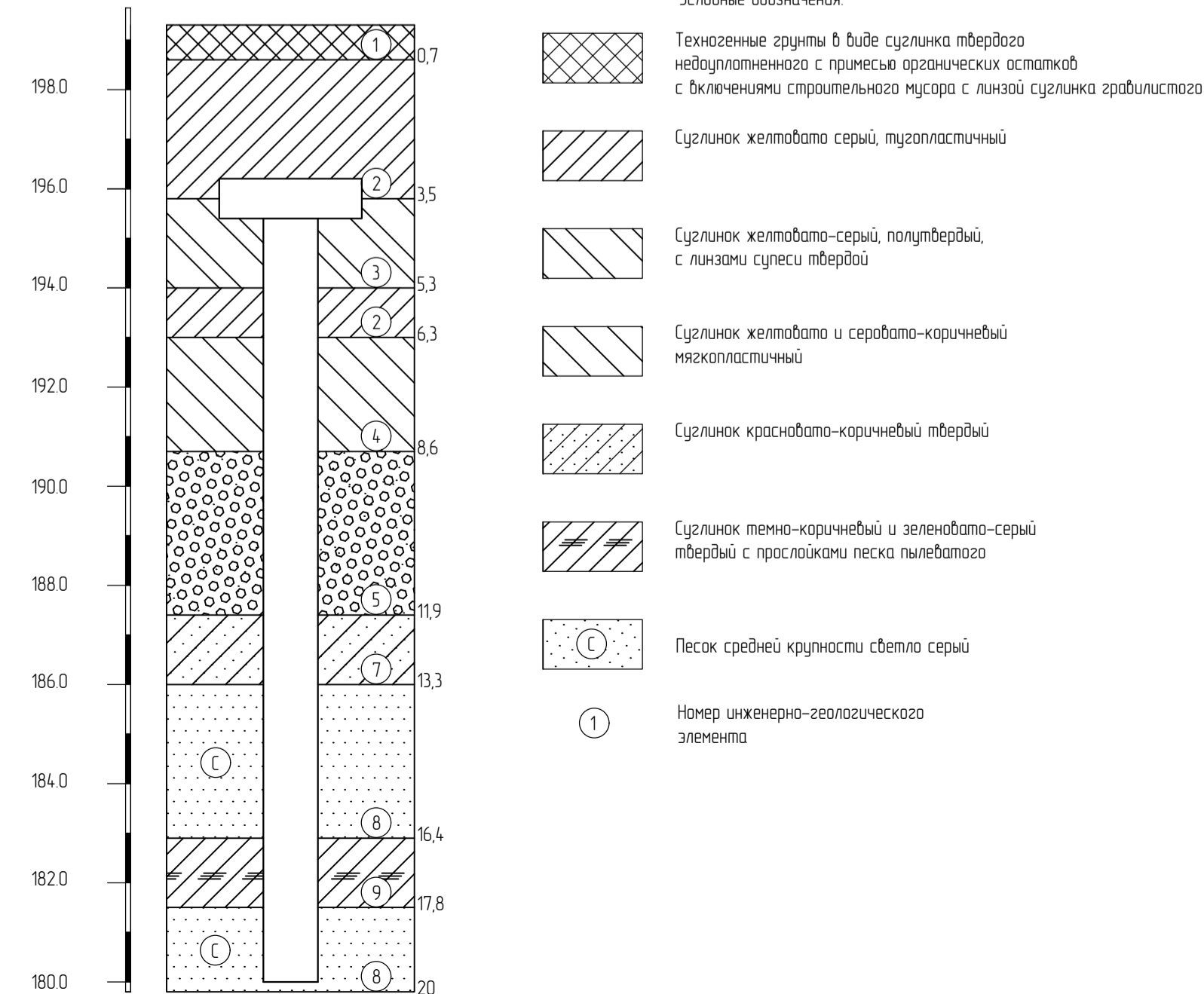
Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кз	Примечание
1	ГОСТ 23279-2012	Оголовок монолитный Оз-1	1	259	
		Сетка 4С $\frac{180-200}{180-200}$ 75x225 $\frac{15}{15}$			
		Материалы			
		Бетон кл. В25	0,4		м <sup>3</sup>
1	ГОСТ 23279-2012	Оголовок монолитный Оз-2	1	259	
		Сетка 4С $\frac{180-200}{180-200}$ 75x225 $\frac{15}{15}$			
		Материалы			
		Бетон кл. В25	0,44		м <sup>3</sup>
1	ГОСТ 23279-2012	Оголовок монолитный Оз-3	1	259	
		Сетка 4С $\frac{180-200}{180-200}$ 75x225 $\frac{15}{15}$			
		Материалы			
		Бетон кл. В25	0,51		м <sup>3</sup>
1	ГОСТ 23279-2012	Оголовок монолитный Оз-4	1	259	
		Сетка 4С $\frac{180-200}{180-200}$ 75x185 $\frac{15}{15}$			
		Материалы			
		Бетон кл. В25	0,23		м <sup>3</sup>
1	ГОСТ 23279-2012	Оголовок монолитный Оз-5	1	259	
		Сетка 4С $\frac{180-200}{180-200}$ 75x225 $\frac{15}{15}$			
		Материалы			
		Бетон кл. В25	0,61		м <sup>3</sup>

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия армированные										
	Арматура класса		Прокат марки								
	ГОСТ 5781-82*	Всего	ГОСТ 19903-2015		ГОСТ 8240-97		ГОСТ 10704-91		Всего		
	Ш4	Итого	-10	Итого	[18П]	[16П]	Итого	Тр.219/8	Итого		
Сс170-22	18,0	18,0	18,0	13,2	13,2	19,6	7,2	26,8	707,2	707,2	747,2
Сс160-22	17,0	17,0	17,0	13,2	13,2	19,6	7,2	26,8	665,6	665,6	705,6
Сс150-22	16,0	16,0	16,0	13,2	13,2	19,6	7,2	26,8	624,0	624,0	664,0
Сс130-22	14,0	14,0	14,0	13,2	13,2	19,6	7,2	26,8	540,8	540,8	580,8
Сс120-22	13,0	13,0	13,0	13,2	13,2	19,6	7,2	26,8	499,2	499,2	539,2
Сс110-22	12,0	12,0	12,0	13,2	13,2	19,6	7,2	26,8	457,0	457,0	497,0

- Сс-11-22
- Сс-12-22
- Сс-13-22
- Сс-17-22
- Сс-16-22
- Сс-15-22

Инженерно-геологическая колонка



- Примечание
- За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола, которая соответствует абсолютной отметке 199,440;
  - Основанием служит песок средней крупности, влажный, плотный;
  - Допускаемая нагрузка на сваю составляет 764,53 кН;
  - Сталь класса С245 ГОСТ 27772-2015;
  - Сварку производить по ГОСТ 5264-80 электродами Э42;
  - Отклонения от вертикальной оси секций свай не более 2%;
  - Технические требования изотопления в соответствии с ГОСТ 23118-2019;
  - Антикоррозийную обработку стальных конструкций осуществлять с помощью одного слоя грунтотки Гр-021 по ГОСТ 25129-82\* и одного слоя эмали ПФ-133 по ГОСТ 926-82\* с предварительной очисткой от загрязнений и ржавчины. Подготовку поверхности выполнить в соответствии с ГОСТ 9.402-2004. Покрытие производить при температуре не ниже плюс 10 С.

					БР-08.03.0101-2021 КЖ					
					ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кален.	Лист	Вдох	Подпись	Дата	Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го дома по ул. Нобелийская в г. Красноярск	Стая	Лист	Листов	
Разработал	Киселева И.Н.						Схема расположения свай, схема расположения оголовок свай, экспликация элементов, ведомость расхода стали		5	
Консультант	Иванова О.А.									
Руководитель	Врчана А.А.									
Исполнитель	Врчана А.А.								СКУС	
Заб.карьером	Дворович С.В.									

Схема усиления кирпичного простенка и перемычек оконного проема

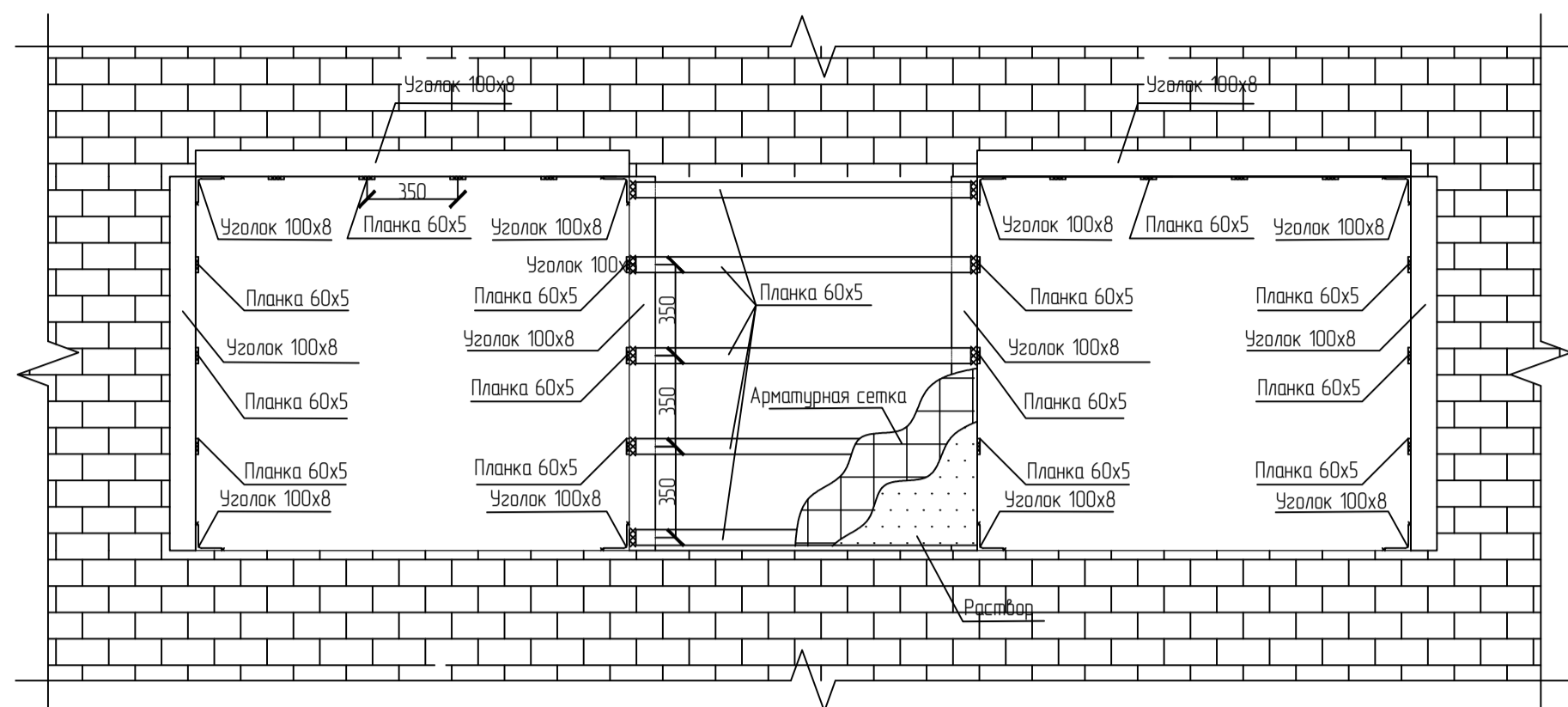


График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел-см	Затраты времени маш-см	Продолжительность работы, дни	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады	Рабочие дни								
	Ед. изм.	Кол-во							1	2	3	4	5	6	7		
Установка инвентарных лесов	м²	36	113	-	1	1	4	Монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1	4								
Отбивка штукатурки	м²	4,6	0,2	-	1	1	1	Штукатур 2р-1		1							
Установка мелких стальных конструкций	м	0,6	0,55	-	1	1	3	Монтажник 4р-1, 3р-2		3							
Прихватка мелких стальных конструкций	м	0,6	0,11	-	1	1	1	Электросвар 4р-1		1							
Установка арматурной сетки	м²	4,6	0,51	-	1	1	2	Штукатур 3р-1, 2р-1			2						
Отштукатуривание	100 м²	0,05	0,13	-	1	1	1	Штукатур 3р-1			1						
Разборка инвентарных лесов	м²	36	0,68	-	1	1	4	Монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-1							4		

Указания по производству работ

Данная технологическая карта разработана на усиление кирпичного простенка стальной облойкой и перемычек оконных проемов стальными накладками в виде уголков. Работы по ведутся согласно СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".  
 Для разгрузки конструкций применяется кран-манипулятор МСК 4032 грузоподъемность - 4 т., вылет стрелы - 10,4 м., высота подъема - 8 м.  
 Разборку оконных заполнений следует производить при условии максимального сохранения разбираемых элементов для их дальнейшего использования.  
 Отбивку штукатурки со всей поверхности подлежащего усилению простенка выполняют с помощью молотка-жубила. После выполнения отбивки штукатурки, рабочий метлой убирает мусор с поверхности.  
 Простенок наружной стены усиливают стальным каркасом, каркас состоит из вертикальных уголков и приваренных к ним горизонтальных планок.  
 При усилении конструкций применяются инвентарные строительные леса, устанавливаемые и закрепляемые на конструкциях.

Схема разгрузки краном-манипулятором МСК-4032

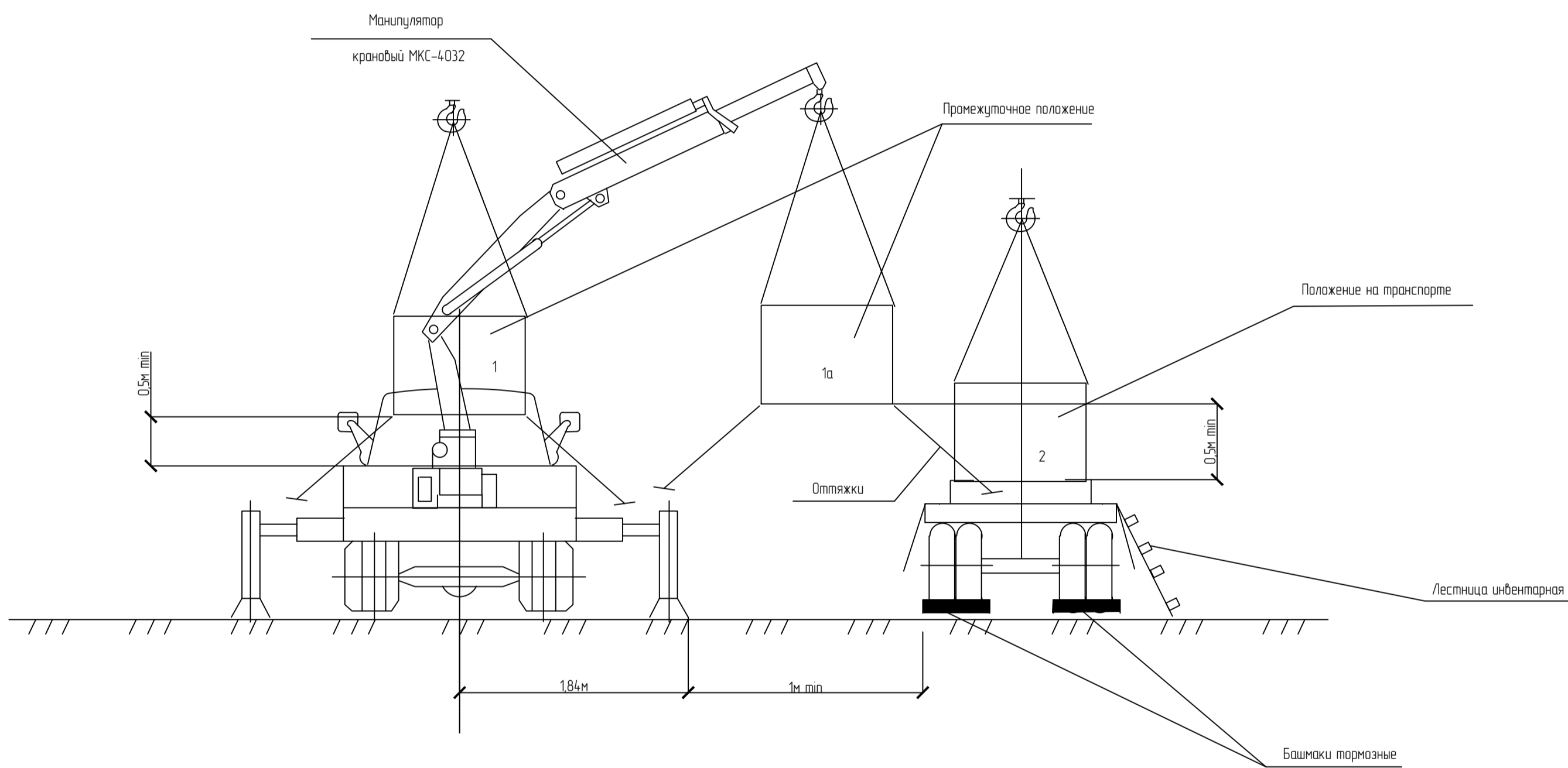
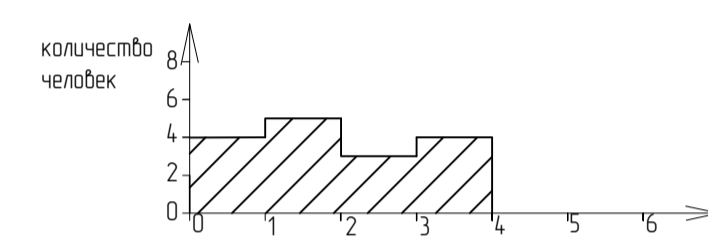


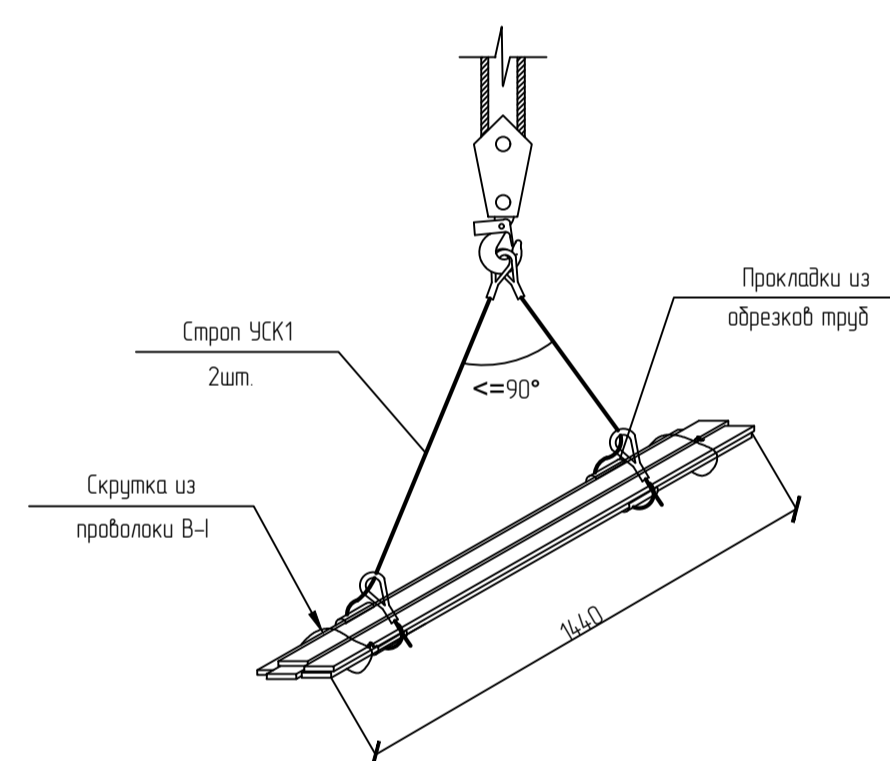
График движения рабочих по объекту



Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по усилению должны выполняться требования СП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство» и СНиП12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования».  
 Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и спецобувью в соответствии с «Таблицей отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений».  
 Конструкция грузозахватных приспособлений должна исключать возможность их самопроизвольного раскрытия, опрокидывания и выпадения материалов.  
 До начала монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между руководителем монтажных работ или бригадиром, эвельедем, такелажником и машинистом.  
 Все сигналы подаются одним лицом, кране сигнала "Стоп", который может подать любой монтажник, заметивший опасность.  
 На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Не разрешается также посторонним лицам находиться под монтируемыми конструкциями до установки их в проектное положение и закрепления.  
 Не допускается выполнять монтажные и электросварочные работы во время дождя или снега при отсутствии навеса над электросварочным оборудованием и рабочим местом монтажника.  
 Доступ к производству сборочных работ должен осуществляться после ознакомления с технической документацией (ТТК) и проведением инструктажа по эксплуатации оборудования и охране труда.  
 Запрещается оставлять без присмотра включенный сварочный аппарат и электроинструмент, находящийся под напряжением.

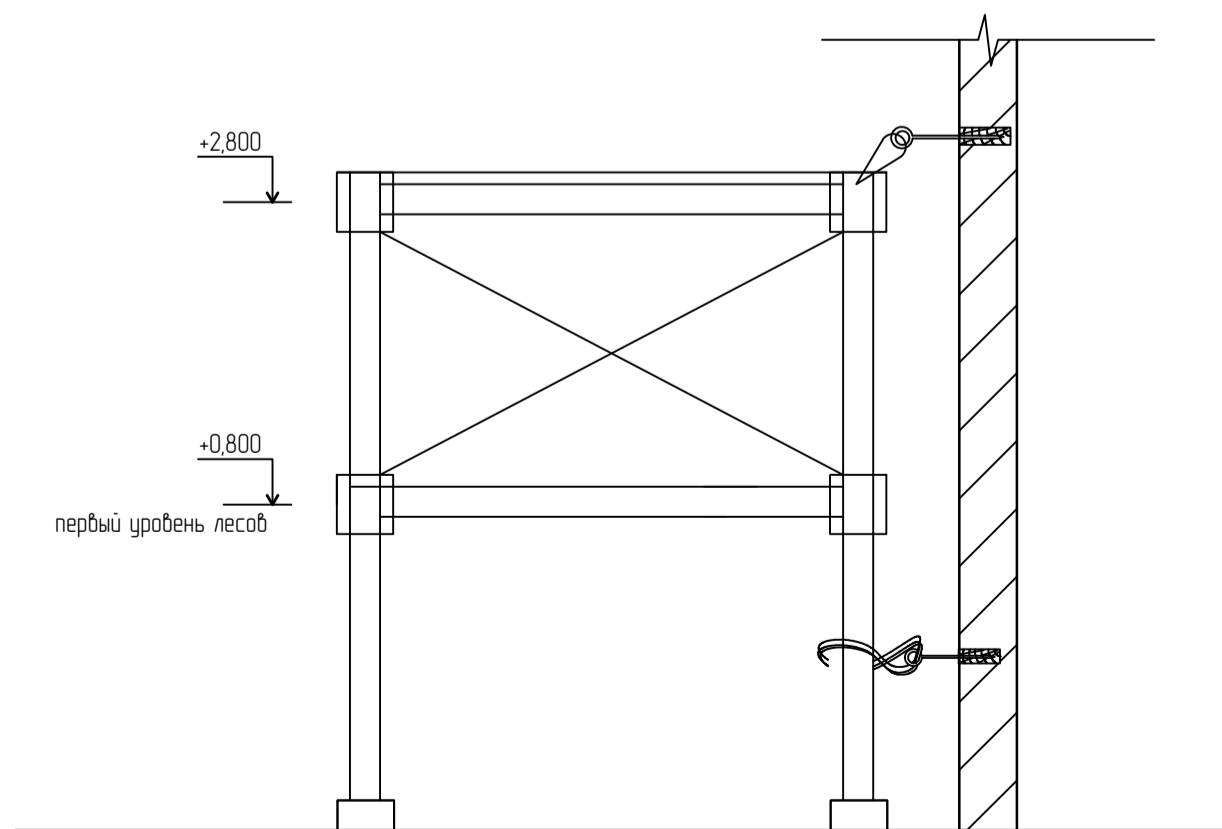
Схема строповки металлических планок для усиления простенка и проемов



Требования к качеству работ

Производство и приемку работ по усилению кирпичного простенка стальной облойкой и перемычки стальными накладками в виде уголков следует выполнять согласно требованиям СП 70.13330.2012.  
 Контроль качества включает:  
 - входной контроль качества конструкций и используемых материалов;  
 - операционный контроль качества выполненных работ;  
 - приемочный контроль выполненных работ.  
 Входной контроль конструкций на строительной площадке производит инженерно-технические работники монтирующей организации. Издания должны иметь паспорт. Проверяют соответствие паспортных данных проектным и осуществляют внешний осмотр и обмер конструкций.  
 Контроль качества выполненных работ должен осуществляться специалистами с привлечением аккредитованной строительной лаборатории оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля и возлагается на производителя работ или мастера, выполняющего работы по усилению.  
 Строительный контроль качества работ должен включать в себя входной контроль проектной рабочей документации и результатов инженерных изысканий, а также качество выполненных предшествующих работ, операционный контроль строительного-монтажных работ, процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия.  
 Приемочный контроль смонтированных металлоконструкций производят после выполнения работ. При приемке работ предъявляют журналы монтажных и сварочных работ, документы лабораторных испытаний при сварке.

Схема расположения строительных лесов



Крепление лесов к кирпичной кладке

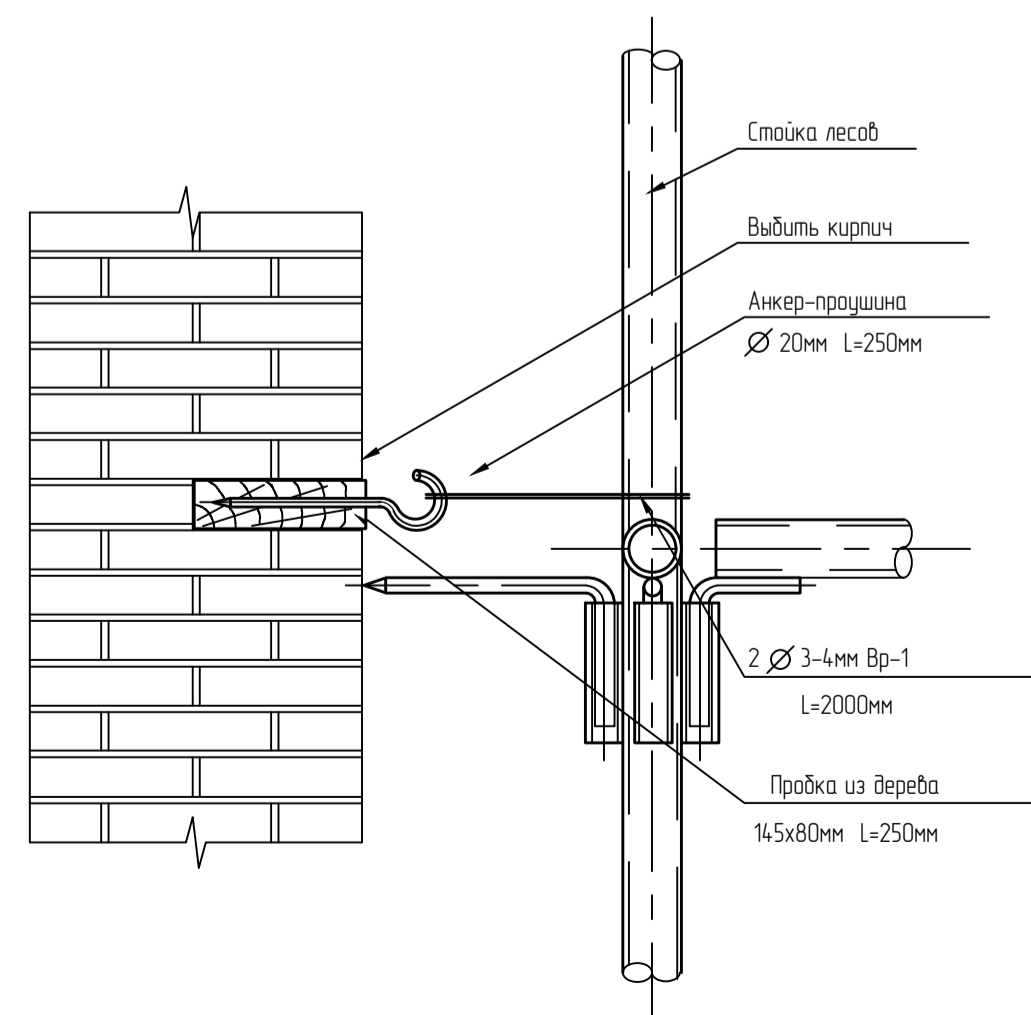
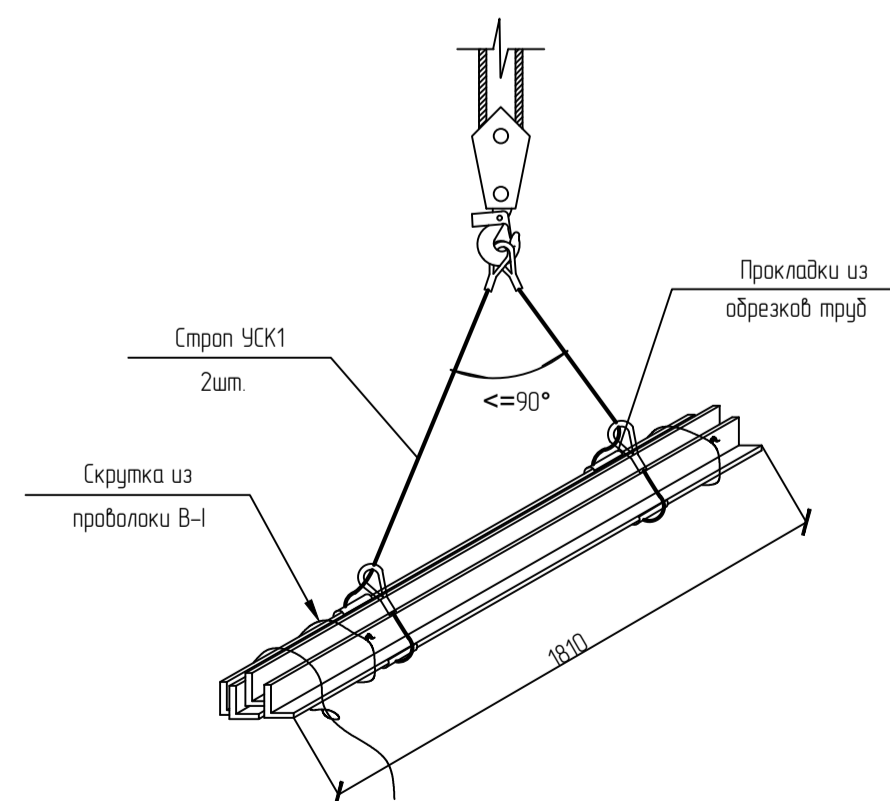


Схема строповки металлических уголков для усиления простенка и проемов



Технико-экономические показатели

Наименование	Единицы измерения	Количество
Объем работ	м³	46,22
Трудовое количество	чел-смен	331
Выработка на 1-го рабочего в смену	м³	13,96
Продолжительность работ	дни	4
Максимальное кол-во работающих в смену	чел	5

						БР-08.03.0101-2021 ТК			
						ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол-во	Лист	Вдох	Подпись	Дата	Диагностика технического состояния и усиление строительных конструкций жилого кирпичного 5-го этажа по ул. Новосибирская в г. Красноярске	Стояка	Лист	Листов
Разработал	Киселева И.Н.						6		
Консультант	Мухомов Д.С.								
Руководитель	Врчана А.А.								
Н.Контроль	Врчана А.А.					Технологическая карта на выполнение строительных-монтажных работ по капитальному ремонту гараж производств работ, ТЭП	СКУС		
Заб.кафедрой	Двордылев С.В.								



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

подпись

инициалы, фамилия

« 28 » 06 2021 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

В виде работы  
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Диагностика технического состояния и ущерба  
тема

строительных конструкций жилого кирпичного  
5-го дома по ул. Новосибирская 39 в г. Красноярске

Руководитель

С.В. Деордиев  
подпись, дата

доц. кадр. СпИТС  
должность, ученая степень

С.В. Деордиев  
инициалы, фамилия

Выпускник

[подпись]  
подпись, дата

И.И. Киманова  
инициалы, фамилия

Красноярск 2021 г.



Продолжение титульного листа БР по теме Диагностика

Технического состояния и усиление строительных  
конструкций жилого кирпичного 5-го дома по  
ул. Новосибирская 39. В г. Красноярске

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

Куз- 4.06.21  
подпись, дата

С.В. Казакова  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

А.А. Юрченко  
подпись, дата

А.А. Юрченко  
инициалы, фамилия

фундаменты

И.И. Иванова  
подпись, дата

И.И. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства

Д.С. Мещков  
подпись, дата

Д.С. Мещков  
инициалы, фамилия

организация строит. производства

Д.С. Мещков  
подпись, дата

Д.С. Мещков  
инициалы, фамилия

экономика строительства

В.В. Рухов  
подпись, дата

В.В. Рухов  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

А.А. Юрченко  
подпись, дата

А.А. Юрченко  
инициалы, фамилия