

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

Утверждаю:
Зав. кафедрой

подпись, инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 __ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»,
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР Реконструкция интерната на 280 мест
в Пензенской области

Автор ВКР Д.В.Жаворонков
подпись, инициалы, фамилия

Обозначение ВКР- 2069059-08.03.01-130951-2017 Группа СТР1-45

Руководитель работы Л.Н. Петрянина
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:
Архитектурно-строительный

Петрянина Л.Н., доцент

ФИО., уч. степень, звание

Расчетно-конструктивный

Пучков Ю.М., к.т.н., доцент

ФИО., уч. степень, звание

Технологии и организации строительства

Агафонкина Н.В., к.т.н., доцент

ФИО., уч. степень, звание

Техническая эксплуатация здания

Пучков Ю.М., к.т.н., доцент

ФИО., уч. степень, звание

Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности

Петрянина Л.Н., доцент

ФИО., уч. степень, звание

НИР

Петрянина Л.Н., доцент

ФИО., уч. степень, звание

Нормоконтроль

Викторова О.Л., к.т.н., доцент

ФИО., уч. степень, звание

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____
_____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по
направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленность
«Городское строительство»

Автор ВКР _____ Жаворонков Дмитрий Владимирович _____

Группа _____ СТР1-45 _____

Тема ВКР _____ Реконструкция интерната на 280 мест _____
_____ в Пензенской области _____

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел _____ Петрянина Л.Н. _____

расчетно-конструктивный раздел _____ Пучков Ю.М. _____

технология и организация строительства _____ Гарькин И.Н. _____

техническая эксплуатация здания _____ Пучков Ю.М. _____

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности _____ Петрянина Л.Н. _____

НИР _____ Петрянина Л.Н. _____

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства _____ Пензенская область _____

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР
_____ Жилое здание специального назначения, _____

_____ разработка индивидуального решения _____

_____ объемно-планировочного и конструктивного _____

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

II. СОСТАВ ВКР

1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:

- объемно-планировочное и конструктивное решение;*
- генплан 1-500, 1-1000;*
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;*
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;*
- фасады М 1-100, 1-200;*
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;*
- технико-экономические показатели.*

2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;*
- расчета конструкций и основания;*
- составления рабочих чертежей со спецификациями;*
- оформления пояснительной записки.*

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;*
- технологические карты на ведущие строительные процессы;*

4. Раздел технической эксплуатации здания включает в себя:

- оценка энергетической эффективности здания;*
- энергетический паспорт здания;*

5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.*

6. НИР*

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с ___24.05___ по ___20.06___ 2017 г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи « 18 » ___мая___ 2017 года.

Руководитель ВКР _____Петрянина Л.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр
Введение	9
1. Архитектурно-строительный раздел.	10
1.1 Общие сведения по объекту	10
1.2 Обследование. Архитектурные решения	11
1.2.1 Общая часть	11
1.2.2 Благоустройство территории	12
1.2.3 Наружная отделка здания	12
1.2.4 Первый этаж	12
1.2.5 Второй этаж	13
1.2.6 Третий этаж	14
1.2.7 Четвертый этаж	14
1.2.8 Технический этаж	15
1.2.9 Подвал	16
1.3 Конструктивные и объемно-планировочные решения	17
1.3.1 Общая часть	17
1.3.2 Техническая характеристика обследованного здания	18
1.3.3 Анализ состояния конструкций здания по результатам обследования	18
1.3.4 Технические решения по устранению выявленных дефектов и повреждений конструкций...	22
1.4 Выводы и рекомендации	25
2. Техническая эксплуатация зданий	26
2.1 Описание объекта	26
2.2 Анализ теплотехнических характеристик существующего здания	26
2.3 Теплотехнический расчет	31
2.3.1 Стены	31
2.3.2 Покрытие	34
2.3.3 Перекрытие над подвалом	35
2.3.4 Окна	36

2.3.5 Наружные двери	36
2.4 Расчет энергетических показателей здания	36
2.5 Энергетический паспорт здания	41
3. Расчетно-конструктивная часть.	50
3.1. Проверка несущей способности кирпичного столба	52
3.1.1. Сбор нагрузок	52
3.1.2. Проверка несущей способности кирпичного столба	54
3.2. Усиление кирпичного столба	55
4. Технология и организация строительства	57
4.1 Общая часть	57
4.1.1 Работы подготовительного периода	57
4.2 Организация и технология производства строительного-монтажных работ	58
4.2.1 Возведение кирпичных стен	58
4.2.2 Устройство покрытий и чистых полов	61
4.2.3 Отделочные работы	62
4.2.4 Устройство кровли из рулонных материалов	63
4.2.5 Технология и организация выполнения работ	64
4.2.6.Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность	84
4.2.7 Техничко-экономические показатели	84
4.2.8 Материально-технические ресурсы	85
4.3 Выбор монтажного крана по техническим параметрам	87
4.4 Составление календарного плана	89
4.4.1 Расчет ТЭП календарного плана	89
4.4.2 Расчет прямых базисных затрат	90
4.4.3 Ведомость требуемых ресурсов	93
4.5 Проектирование строительного генерального плана	94
4.5.1 Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях	96

5. Экология и безопасность жизнедеятельности	98
5.1 Общие требования	98
5.1.1 Ограждение стройплощадки	99
5.1.2 Опасные зоны	100
5.1.3 Временные дороги	101
5.1.4 Расчет освещенности строительной площадки	102
5.1.5 Санитарно-бытовое обеспечение	102
5.1.6 Безопасное производство СМР	102
5.1.7 Инженерные решения по охране труда	108
5.1.8 Противопожарная безопасность	109
5.2 Экологическая безопасность	111
5.2.1 Охрана почвы	111
5.2.1 Охрана водного бассейна	111
5.2.2 Охрана воздушного бассейна	112
5.2.4 Утилизация отходов	112
5.2.5 Озеленение	113
6. НИР	114
6.1 Реконструкция старой жилой застройки, как задача благоустройства городов	114
Библиографический список	116

ВВЕДЕНИЕ

Реконструируемое здание – недостроенный спальный корпус интерната. Строительство было начато, но из-за прекращения финансирования было приостановлено. За время строительства были возведены: фундамент здания, наружные и внутренние несущие стены, смонтированы плиты перекрытий, перегородки. Здание простояло в недостроенном виде несколько лет, после чего было принято решение завершить строительство.

За эти несколько лет, та часть здания, которая была возведена, подвергалась атмосферному и физико-химическому воздействиям. Было проведено визуальное и инструментальное обследование здания, в результате которого было установлено, что необходимо проверить несущую способность несущих конструкций и возможно усилить их.

Также в связи с изменением строительных и санитарно-эпидемиологических норм потребовалась перепланировка.

1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Общие сведения по объекту

Здание лечебно-спального корпуса 4-х этажное соединено с функционирующими пищеблоком одноэтажными переходом. Коробка возведена под крышу перехода и лечебно-спального корпуса, но инженерное оборудование не выполнено.

Задача реконструкции: выполнить пристроенные лестничные клетки и лифта для перевозки пожарных подразделений делать усиление тех мест, где требуется по обследованию, выполнить пробивку проемов там, где необходимо в связи с перепланировкой. Выполнить утепление стен по новым нормам.

Конструктивная схема здания решена с несущими продольными стенами с опиранием перекрытий на несущие стены.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен и перекрытий, рассматриваемых как жесткие неизменяемые диски.

Здание с подвалом, частично с техподпольем и техническим этажом.

Фундаменты – ленточные железобетонные.

Наружные стены из глиняного полнотелого кирпича с облицовкой силикатным.

Внутренние стены из глиняного полнотелого кирпича.

Частично выполнены перегородки.

Перекрытия сборные железобетонные круглопустотные панели.

По результатам технического обследования и в связи с перепланировкой выполнено усиление несущих стен и простенков в виде железобетонных и стальных обойм из прокатных профилей, а так же обрамление дверных проемов стальными рамами.

Стены вновь пристраиваемых лестничных клеток и стены лифта выполнены из кирпича силикатного.

Фундаменты новых лестниц – из сборных железобетонных стеновых блоков и фундаментных плит.

Лестничные марши – сборные железобетонные.

Утепление наружных стен выполнено по системе «Саратес» из минераловатных плит ФАСАД БАТТС с отделочным штукатурным слоем.

Кровля вновь пристраиваемых лестниц, лифта и входов выполнено по системе «Технониколь».

В связи с перепланировкой существующие перегородки частично подлежат демонтажу, новые перегородки выполнены из кирпича глиняного обыкновенного пластического прессования. Конструкция главного входа выполнена в виде стального каркаса со стойками из труб и балками из двутавров с покрытием из стального профилированного настила. Предусмотрена установка лифтов, выпускаемых заводами в настоящее время, в построенные шахты.

По действующим нормам для перевозки пожарных подразделений предусмотрен лифт, пристраиваемый к зданию по оси «В».

Шахта лифта – из силикатного кирпича.

Фундаменты под стены шахты лифта – ленточные из сборных железобетонных фундаментных плит.

1.2 Обследование. Архитектурные решения

Лечебно-спальный корпус (Блок «А»)

Акт обследования на 15.05.09г.

1.2.1 Общая часть

Здание лечебно-спального корпуса (блок «А») существующее недостроенное. В данный момент не функционирует. Внутри здания возведена основная часть перегородок и оконных блоков. Внутренняя отделка полностью отсутствует. Не возведена большая часть крылец козырьков и входов в.

1.2.2 Благоустройство территории

Благоустройство на прилегающей к блоку «А» территории не выполнено: не возведены отмостка, пожарный проезд, дорожки и площадки, отсутствует озеленение и ограждение участка.

1.2.3 Наружная отделка здания

Наружные стены здания выполнены с облицовкой из силикатного белого кирпича и красного глиняного. Утепление наружных стен отсутствует. Установлены деревянные оконные блоки белого цвета. Отделка цоколя отсутствует. Часть наружных дверных проемов заложены кирпичом, в остальных установлены металлические дверные блоки, окрашенные в черный и серый.

1.2.4. Первый этаж.

Внутренняя отделка.

Стены

Наружные ограждающие, внутренние несущие стены и перегородки - из кирпича. Отделка полностью отсутствует.

Потолок

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Полы

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Оконные блоки

Смонтированные оконные блоки, деревянные с двухкамерным стеклопакетом. 1810X1810 мм.- 66 штук, два из которых подлежат замене. 3 блока размером 1810X1810 мм. не смонтированы. Один оконный блок размером 1810X1210 мм.

Подоконные доски, запорная арматура, отделка откосов отсутствуют.

Отливы установлены только по восточному фасаду здания в осях 18-9.

Внутренние дверные блоки.

Внутренние дверные блоки не установлены.

Наружные дверные блоки.

Наружные дверные блоки, предусмотренные ранее разработанным проектом, не установлены. Установленные при главном входе в осях 12-13 и с обратной стороны при входе в мусорокамеру, три металлических дверных блока не соответствуют ГОСТ.

Крыльца и пандусы.

Отсутствуют предусмотренные ранее разработанным проектом следующие крыльца и пандусы: вход №9, главный вход №5, вход №6, вход №7. Вход №4 - существующий, нуждается в частичном восстановлении. Не возведено ни одного козырька.

Перед входом во внутреннюю эвакуационную лестницу в осях 13-14, Л, возведена, не предусмотренная ранее разработанной проектной документацией ступенька, что противоречит п. 6.28 СНиП 21-01-97*.

1.2.5 Второй этаж.

Внутренняя отделка

Стены

Наружные ограждающие, внутренние несущие стены и перегородки - из кирпича. Отделка полностью отсутствует.

Потолок

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Полы

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Оконные блоки

Смонтированные оконные блоки, деревянные с двухкамерным стеклопакетом 1810X1810 мм.- 72 шт., 1810X2110 мм.- 2 шт. Один оконный блок размером 1810X1210 мм.

Подоконные доски, запорная арматура, отделка откосов отсутствует. Отливы установлены только по восточному фасаду здания в осях 18-9.

Дверные блоки.

Внутренние дверные блоки не установлены.

Перед входом во внутреннюю эвакуационную лестницу в осях 13-14, Л, возведена, не предусмотренная ранее разработанной проектной документацией ступенька, что противоречит п. 6.28 СНиП 21-01-97*.

1.2.6 Третий этаж.

Внутренняя отделка

Стены.

Наружные ограждающие, внутренние несущие стены и перегородки - из кирпича. Отделка полностью отсутствует.

Выполнено усиление участка внутренней несущей стены здания по оси «Л».

Потолок.

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Полы

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка.

Оконные блоки

Смонтированные оконные блоки, деревянные с двухкамерным стеклопакетом 1810X1810 мм.- 73 шт., 1810X2110 мм.- 2 шт.

Подоконные доски, запорная арматура, отделка откосов отсутствует. Отливы установлены только по восточному фасаду здания в осях 18-9.

Дверные блоки

Внутренние дверные блоки не установлены.

Перед входом во внутреннюю эвакуационную лестницу в осях 13-14, Л, возведена, не предусмотренная ранее разработанной проектной документацией ступенька, что противоречит п. 6.28 СНиП 21-01-97*.

1.2.7 Четвертый этаж.

Внутренняя отделка

Стены

Наружные ограждающие, внутренние несущие стены и перегородки - из кирпича. Отделка полностью отсутствует.

Выполнено усиление участка внутренней несущей стены здания по оси «Л».

Потолок

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Полы

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Оконные блоки

Смонтированные оконные блоки деревянные с двухкамерным стеклопакетом 1810X1810 мм.- 69 шт., 1810X2110 мм.- 2 шт. Смонтированные пластиковые с однокамерным остеклением 1810X1810 мм. - 4 шт.

Подоконные доски, запорная арматура, отделка откосов отсутствует. Отливы установлены только по восточному фасаду здания в осях 18-9.

Дверные блоки

Внутренние дверные блоки не установлены.

Перед входом во внутреннюю эвакуационную лестницу в осях 13-14, Л, возведены, не предусмотренная ранее разработанной проектной документацией две ступеньки, что противоречит п. 6.28 СНиП 21-01-97*.

1.2.8 Технический этаж.

Внутренняя отделка

Стены

Наружные ограждающие, внутренние несущие стены и перегородки - из кирпича. Отделка полностью отсутствует.

Потолок

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Полы

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Оконные блоки

Смонтированные оконные блоки деревянные с двухкамерным стеклопакетом в торцевых лестничных клетках - 1810X2110 мм.- 2 шт., подоконные доски, запорная арматура, отливы, отделка откосов отсутствует. В остальных помещениях технического этажа оконные блоки - не установлены

Внутренние дверные блоки

Внутренние дверные блоки не установлены.

Наружные дверные блоки

Установленные металлические дверные блоки выходов на кровлю не соответствуют ранее разработанной проектной документации. Дверные проемы выполнены не по проекту.

Отделка откосов отсутствует.

1.2.9 Подвал.

Внутренняя отделка

Стены

Возведены наружные ограждающие, внутренние несущие стены, - из кирпича и фундаментных блоков, внутренние перегородки отсутствуют. Отделка полностью не выполнена.

Потолок

Плиты железобетонные, монолитные участки. Отделка отсутствует.

Полы

Полы подвала выполняются по грунту. На сегодняшнее время полы выполнены лишь частично без верхнего отделочного слоя. Возведенные участки находятся в неудовлетворительном состоянии и подлежат демонтажу. Крыльца и пандусы, предусмотренные ранее разработанным проектом на перепадах отметок, не возведены.

Оконные блоки

Смонтированные пластиковые оконные блоки с однокамерным остеклением следующих размеров: 1210X910 мм. - 14 шт., 1050X1810мм. - 3шт. (согласно ранее разработанной проектной документации 1810X1810мм.), 550X910 мм. - 1 шт. (согласно ранее разработанной проектной документации 1210X910мм.), Подоконные доски, отливы, отделка откосов отсутствуют.

Внутренние дверные блоки

Внутренние дверные блоки - не установлены.

Наружные дверные блоки

Установлены металлические дверные блоки входов в подвал следующих размеров: 2000X1800мм.- 2 шт., 2100X1310мм. - 5 шт., Установленные дверные блоки не соответствуют ранее разработанной проектной документации. Запорная арматура и отделка откосов отсутствует.

Входы в подвал

Отсутствуют предусмотренные ранее разработанным проектом входы №11, №12, №13. Устроен не предусмотренный ранее разработанной проектной документацией вход в осях В-17. Вход №14 и вход №7 нуждаются в частичном ремонте.

Благоустройство территории

Благоустройство территории отсутствует: не возведены отмостка, пожарный проезд, дорожки и площадки, отсутствует озеленение и ограждение участка.

1.3 Конструктивные и объемно-планировочные решения

1.3.1 Общая часть

Обследование несущих конструкций лечебного корпуса (блок «А») выполнялось в июле 2009 года.

В результате обследования выполнены следующие работы:

1. Произведен визуальный осмотр блока "А" интерната и его помещений.
2. Осмотрены все несущие и ограждающие конструкции и элементы в пределах, доступных для визуального обследования.
3. Разработаны чертежи планов здания (с реально выполненными при строительстве планировками) с таблицами физического износа конструкций и элементов (с указанием дефектов и повреждений).
4. Дана техническая оценка состояния конструкций по результатам обследования с определением характера и степени их повреждений.
5. Даны технические решения по устранению выявленных дефектов и повреждений конструкций.
6. Даны рекомендации по завершению строительства здания.

1.3.2 Техническая характеристика обследованного здания

Блок «А» дома-интерната 4-этажный с подвалом и техническим этажом, имеет протяженные в плане размеры 106,56 х 21,88(м) и разделен в центральной части (по осям «12» и «15») двумя температурными швами на температурные блоки.

В конструктивном отношении здание блока «А» решено по стеновой бескаркасной конструктивной схеме с продольными несущими и поперечными самонесущими кирпичными стенами и перекрытиями в виде настилов из сборных железобетонных плит перекрытия.

Основные конструктивные элементы здания выполнены из следующих конструкций и материалов:

1. Фундаменты блока "А" интерната - ленточные из сборных железобетонных фундаментных плит.
2. Стены подземной части и подвала (наружные и внутренние) - из стеновых бетонных блоков и кирпича глиняного обыкновенного пластического прессования.
3. Наружные стены подземной части здания - из глиняного обыкновенного кирпича пластического прессования, с облицовкой силикатным и (частично) глиняным обыкновенным отборным кирпичом.
4. Внутренние стены надземной части - из обыкновенного глиняного кирпича.
5. Междуэтажные, подвальное, чердачное перекрытия и покрытие - из сборных железобетонных многопустотных и сплошных плит.
6. Кровля - совмещенная неветилируемая с утеплителем из пенобетона по керамзитовому гравивию.
7. Лестницы - из сборных железобетонных маршей и площадок.
8. Перегородки - кирпичные и армокирпичные (по рабочему проекту - гипсобетонные).

1.3.3 Анализ состояния конструкций здания по результатам обследования

На момент проведения обследования (июль 2009 года) возведены следующие элементы здания:

1. Фундаменты.
2. Стены подземной части здания.
3. Наружные и внутренние стены надземной части здания.
4. Все междуэтажные перекрытия (частично без монолитных участков).
5. Покрытие выполнено над всем зданием.
6. Лестницы с 1 этажа до технического, ниже отметки пола 1-ого этажа конструкции лестниц отсутствуют. Лестничные марши в лестничной клетке у оси "9" установлены зеркально по сравнению с проектным решением.
7. Кирпичные перегородки (вместо гипсобетонных, предусмотренных проектом) толщиной в полкирпича на всех этажах в соответствии с проектной планировкой (кроме технического этажа и подвала). В техническом этаже перегородки выложены частично, в подвале не выложены.
8. Совмещенная кровля над техническим этажом, кровля над 4 этажом.
9. В оконных проемах установлены оконные блоки.
10. Частично оштукатурены поверхности стен.

В подвале частично устроены бетонные полы, на междуэтажных перекрытиях полы не выполнены.

Не возведено крыльцо главного входа и покрытие над ним, нет предусмотренных проектом входов в подвал, входов на 1 этаж (крылец и козырьков над ними).

Частично выполнены мероприятия и рекомендации по завершению строительства лечебного корпуса предусмотренные проектом расширения психоневрологического дома-интерната

Выявленные в результате визуального обследования дефекты и повреждения:

1. Фундаменты

Трещины в наружных и внутренних стенах, характерные для деформаций зданий (прогиб, выгиб, перекосы), вызываемых неравномерными деформациями основания и значительными осадками отсутствуют.

Состояние стен подвала из стеновых бетонных блоков и цокольной части кирпичных стен удовлетворительное.

Трещины и переломы, расслоение кладки, разрушение с поверхности, разрывы по высоте не отмечены.

Горизонтальная гидроизоляция выполнена на проектных отметках. Вертикальная (обмазочная) гидроизоляция отсутствует.

Состояние фундаментов оценивается как работоспособное.

2. Стены

Толщина наружных и внутренних стен соответствует проектной. Кладка стен выполнена по цепной системе перевязки.

Внутренние стены выполнены из кирпича глиняного обыкновенного с вкраплениями (на некоторых участках) из силикатного кирпича.

Наружные стены выполнены из обыкновенного глиняного кирпича с облицовкой силикатным по проекту.

Качество швов кирпичной кладки удовлетворительное, горизонтальные и вертикальные швы заполнены раствором, следов выветривания раствора не отмечено.

Вертикальных трещин и раскрытия швов кладки, указывающих на перегрузку стен и простенков, не обнаружено. Размеры и расположение оконных и дверных проемов и простенков соответствуют проекту, сетчатое армирование простенков (там, где сетки выпущены за грань кладки для контроля) соответствует проектному.

Наиболее характерным дефектом кирпичной кладки стен является местное разрушение (выкрашивание) наружных слоев кирпичной кладки в результате увлажнения стен атмосферными осадками. Большинство стен имеют следы замокания, в осях "12-15" внутренние продольные несущие стены имеют следы замокания на всех этажах, в осях "9-12" и "15-18" - на 3 и 4 этажах.

Большинство вентиляционных каналов забито обломками кирпича, имеют наплывы раствора.

Перемычки и прогоны в капитальных стенах установлены в соответствии с проектом.

Величина опирания перемычек и прогонов удовлетворяет требованиям соответствующих серий.

Перемычки и прогоны в наружных и частично во внутренних стенах имеют следы увлажнения. Наиболее характерный дефект в перемычках и прогонах

выколы бетона и связанные с ними частичные нарушения защитных слоев продольной арматуры конструкций.

В некоторых перемычках отмечены солевые пятна и разводы, вызванные фильтрацией воды и попеременным замораживанием и оттаиванием при атмосферных воздействиях.

Нормальные и наклонные трещины, видимые деформации в перемычках и прогонах не.

Перемычки над проемами шириной до 1,5м в кирпичных перегородках выполнены из досок или арматурных стержней, причем наблюдаются их провисание вместе с вышележащей кладкой.

В целом состояние стен, перемычек и прогонов оценивается как работоспособное за исключением конструкций, подлежащих усилению.

3. Перекрытия

Междуэтажные перекрытия выполнены из многопустотных плит шириной 1,5м, а также сплошных плит. Раскладка плит не соответствует проектной.

На боковых гранях плит перекрытия (в местах невыполненных монолитных участков) имеется заводская маркировка плит перекрытий, нанесенная красной и черной несмываемой краской: у пяти плит ПК63.15-8Ашв", у одной плиты "ПК27.15-8т". В целом плиты перекрытия находятся в работоспособном состоянии (за исключением оговоренных на чертежах).

Поперечные и продольные трещины в растянутой зоне плит перекрытия не раскрыты, трещин и отслоений бетона сжатой зоны нет. Отслоений защитного слоя продольной арматуры нет, ее разрывы или коррозия не отмечены. Анкеровку продольной и поперечной арматуры в опорных зонах плит перекрытия можно считать удовлетворительной. Отсутствуют косые трещины, продольные трещины и сколы у опор), Визуально прогибы плит перекрытия не обнаружены.

Некоторые плиты перекрытия, примыкающие боковыми гранями к поперечным стенам, обрублены вдоль пустот.

Величина опирания плит перекрытия на несущие стены выполнена в соответствии с проектом. Анкеровка плит в стены и между собой выполнена.

Швы между плитами перекрытия не замоноличены, наблюдаются протечки атмосферной влаги через них и увлажнение боковых поверхностей плит.

Большое количество плит перекрытия со следами замочания. Большинство монолитных участков в перекрытиях отсутствуют, имеются промежутки в настилах перекрытий под предусмотренные проектом заделки.

Имеющиеся монолитные участки выполнены с нарушением проекта опёрты на соседние плиты перекрытия, заполнитель бетона крупный и, как правило, обнажена арматура.

4. Лестницы

Техническое состояние лестничных маршей и площадок хорошее Видимых повреждений и увлажнения не обнаружено.

5 Кровля

Водоприемные воронки в покрытии выполнены не по проекту (количество воронок меньше проектного), некоторые отсутствуют. Гидроизоляционное покрытие выполнено с отступлением от требований типовых серий (полотнища рубероида уложены встык между собой). В некоторых местах парапеты неплотно накрыты оцинкованной кровельной сталью.

6. Полы

Частично выполненные в подвале бетонные полы деформированы (вспучены). Грунт по всей площади подвала мокрый.

1.3.4. Технические решения по устранению выявленных дефектов и повреждений конструкций

Перед продолжением строительства блока "А" психоневрологического интерната обязательным является усиление конструкций и выполнение перечисленных ниже мероприятий по устранению выявленных в результате обследования дефектов и повреждений конструкций:

1. Восстановление поврежденных участков наружных или облицовочных слоев кирпичной кладки

Размороженные (выкрашивающиеся) участки кирпичной кладки восстановить в следующем порядке:

-очистить дефектные места от разрушенного материала; при незначительной глубине повреждений (до 15% от толщины стены) расчищенные места обработать от пыли и грязи с помощью щеток обдувкой сжатым воздухом, затем заделать (зачеканкой или торкретированием) цементно-песчаным раствором состава 1:3 на портландцементе марки 400:

-при незначительной глубине повреждений (до 25% от толщины стены) освобожденные от дефектной кладки участки также обработать, обеспечить надежное временное крепление (стойки, упоры) верхней части кладки или плит перекрытия над заменяемой кладкой, восстановить кладку в 1/2 кирпича с перевязкой рядов кирпича на растворе 1:4, тщательно заполнив швы между старой и новой кладкой.

2. Восстановление защитных слоев и поверхностей железобетонных конструкций

Все дефекты поверхностей в плитах перекрытий, перемычках, прогонах (сколы, нарушенный защитный слой, раковины) должны быть устранены.

Дефектные поверхности (гравелистые с незначительными неровностями) очистить металлическими щетками, промыть водой и оштукатурить цементно-песчаным раствором состава 1:2 по объему на портландцементе марки 400.

Раковины очистить металлическими щетками, промыть водой, заделать (зачеканить) цементно-песчаным раствором на портландцементе марки 400.

Восстановление защитного слоя железобетонных конструкций (с оголенной арматурой) выполнить в следующей последовательности:

- малопрочный слой бетона удалить;
- обнаженные стержни арматуры очистить стальными щетками от ржавчины;
- произвести насечки бетона;
- промыть поверхность водой;
- обетонировать поврежденную поверхность мелкозернистым бетоном на портландцементе марки 400-500 с использованием поливинилацетатной эмульсии

или торкретированием нанести защитный слой цементно-песчаного раствора под давлением 0.2-0.4 МПа.

Для повышения сцепления может использоваться адгезионная обработка из силикоханового или акрилового клея.

3. Устранение дефектов в настилах перекрытий

Швы между плитами перекрытия и покрытия заделать цементным раствором в соответствии с ранее разработанным проектом. Это мероприятие учтено при расчете плит на прочность.

Все частично выполненные монолитные участки (с установленной арматурой, заполненные кирпичом) должны быть демонтированы.

Все монолитные участки должны быть.

Анкеры-связи и отверстия у строповочных петель плит перекрытий заделать цементным раствором.

4. Устранение дефектов элементов покрытия

Водоприемные воронки в покрытии выполнить в соответствии с первоначальным проектом. Восстановить покрытие парапетов оцинкованной сталью. Загерметизировать швы между полотнами кровельного ковра наклейкой дополнительных листов кровельного материала.

5. Устранение дефектов стен и перегородок

Во всех наружных стенах в местах расположения оконных проемов доложить кирпичную кладку до уровня низа оконного блока (1-2 ряда кирпича). В перегородка, сохраняемых по проекту, перемычки над дверными проемами, выполненные из досок и арматурных стержней демонтировать и заменить на перемычки из равнополочных уголков 100x8. Кладку перегородок над перемычками восстановить, перевязав ее со старой.

6. Восстановление работоспособности вентиляционных каналов

Прочистить вентиляционные каналы от обломков кирпича, мусора и наплывов раствора кирпичной кладки.

7. Полы

Полы подвала (деформированные) разобрать и выполнить вновь по проекту после осушения подстилающего грунта.

1.4 Выводы и рекомендации

1. Продолжение строительства недостроенного блока «А» психоневрологического дома-интерната возможно и целесообразно при выполнении усиления конструкций и выполнении перечисленных выше мероприятий по ликвидации дефектов и повреждений конструкций.

2. Незавершенные строительные работы по конструкциям должны быть выполнены в соответствии с первоначальным проектом, за исключением утепления наружных ограждающих конструкций и усиления несущих конструкций.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ

2.1 Описание объекта.

Здание лечебно-спального корпуса 4-х этажное соединено с функционирующими пищеблоком одноэтажными переходом.

Общая высота здания 18,69м. Отапливаемая площадь здания 4534,7м², отапливаемый объем здания – 28758,1м³, общая площадь наружных ограждающих конструкций – 8385,2м².

Температура наиболее холодной пятидневки – минус 29⁰С.

Конструктивная схема здания решена с несущими продольными стенами с опиранием перекрытий на несущие стены.

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой стен и перекрытий, рассматриваемые как жесткие неизменяемые диски.

Здание с подвалом, частично с техподпольем и техническим этажом.

Фундаменты – ленточные железобетонные.

Наружные стены из глиняного полнотелого кирпича с облицовкой силикатным.

Внутренние стены из глиняного полнотелого кирпича.

Перекрытия сборные железобетонные круглопустотные панели.

Лестничные марши – сборные железобетонные.

2.2 Анализ теплотехнических характеристик существующего здания

Исходные данные:

1. Климатические условия

t_{ext} – расчетная температура наружного воздуха, °С, наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 по [2]

$t_{ext} = -29^{\circ}C$ для Пензы

t_{ht}, z_{ht} – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по табл. 1, графы 11 и 12 [2]

$$t_{ht} = -4,5^{\circ}C$$

$$z_{ht} = 207 \text{ см}$$

D_d – градусутки отопительного периода

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{ht}) \cdot z_{ht}, ^{\circ}C \cdot \text{см}, \text{ по формуле (2) из [1]}$$

$$D_d = (20 - (-4,5)) \cdot 207 = 5071,5, ^{\circ}C \cdot \text{см}$$

γ_a^{ht} – средней удельный вес наружного воздуха в течении отопительного периода, Н/м³

$$\gamma_a^{ht} = \frac{3463}{273 + t_{ht}}, \frac{H}{\text{м}^3} \text{ по формуле (14) из [1]}$$

$$\gamma_{ext} = \frac{3463}{273 - 29} = 14,19 \frac{H}{\text{м}^3}$$

ρ_a^{ht} – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м³

$$\rho_a^{ht} = \frac{353}{273 + 0,5 \cdot (t_{\text{int}} + t_{ext})}, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\rho_a^{ht} = \frac{353}{273 + 0,5 \cdot (20 - 29)} = 1,31 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

2. Параметры внутренней среды

t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$$t_{\text{int}} = 20^{\circ}C$$

φ_{int} – расчетная относительная влажность воздуха внутри здания, %

$$\varphi_{\text{int}} = 55\%$$

Зона влажности – сухая, по прил. В из [1]

Влажностный режим помещения – нормальный ($t=20^{\circ}C$, $\varphi=55\%$), по табл. 1 из [1]

Условия эксплуатации – А, по табл. 2 из [1]

γ_a^{ht} – средней удельный вес внутреннего воздуха в течении отопительного периода, Н/м³

$$\gamma_a^{ht} = \frac{3463}{273 + t_{ht}}, \frac{H}{\text{м}^3} \text{ по формуле (14) из [1]}$$

$$\gamma_{\text{int}} = \frac{3463}{273 + 20} = 11,82 \frac{H}{\text{м}^3}$$

Согласно [1] п.5.3 приведенное сопротивление теплопередаче $R_0, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений $R_{req}, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$, т.е. должно выполняться условие: $R_0 \geq R_{req}$

Определение нормируемого и расчетного значений сопротивления теплопередаче существующих ограждающих конструкций:

1. Наружные стены

R_{req} – нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

$$R_{req} = a \cdot D_d + b, \text{ по формуле (1) из [1]}$$

a, b – коэффициенты, значения которых принимают по данным таблицы 4 из [1]

$$a=0,00035, b=1,4$$

$$R_{req} = 0,00035 \cdot 5071,5 + 1,4 = 3,2 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

R_0 – расчетное значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{si}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{se}}, \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}, [2]$$

α_{si} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\frac{Вт}{m^2 \cdot ^\circ C}$, по табл. 7 [1]

$$\alpha_{si} = 8,7 \frac{Вт}{m^2 \cdot ^\circ C}, \text{ для наружных стен}$$

δ – толщина слоя ограждающей конструкции, м

λ – коэффициент теплопроводности, $\frac{Вт}{m \cdot ^\circ C}$

$\lambda_1 = 0,7 \frac{Вт}{m \cdot ^\circ C}$ для кирпича глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе

$\lambda_2 = 0,76 \frac{Вт}{m \cdot ^\circ C}$ для кирпича силикатного на цементно-песчаном растворе

α_{se} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкции для условий холодного периода, $\frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$, по табл. 8 [4]

$$\alpha_{si} = 23 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}, \text{ для наружных стен}$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{0,52}{0,7} + \frac{1}{23} = 1,06 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

Условие $R_o \geq R_{req}$ не выполняется, требуется дополнительная теплозащита.

2. Покрытия

$$a=0,0005, b=2,2$$

$$R_{req} = 0,0005 \cdot 5071,5 + 2,2 = 4,74 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

$$\alpha_{si} = 8,7 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}, \text{ для покрытий}$$

$$\lambda = 1,92, \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C} \text{ для железобетона}$$

$$\alpha_{si} = 23 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}, \text{ для покрытий}$$

Конструкция покрытия:

- железобетонная плита $\delta_3 = 0,03 м$, $\lambda_3 = 1,92 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$

- воздух $\delta_2 = 0,16 м$, $R_2 = 0,15 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$

- железобетонная плита $\delta_1 = 0,03 м$, $\lambda_1 = 1,92 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{1,92} + 0,15 + \frac{0,03}{1,92} + \frac{1}{23} = 0,34 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

Условие $R_o \geq R_{req}$ не выполняется, требуется дополнительная теплозащита.

3. Перекрытия над подвалом

$$a=0,00045, b=1,9$$

$$R_{req} = 0,00045 \cdot 5071,5 + 1,9 = 4,18 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

$$\alpha_{si} = 8,7 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}, \text{ для полов}$$

$\lambda = 1,92, \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$ для железобетона

$\alpha_{si} = 17 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$, для перекрытий над холодными подвалами

Конструкция перекрытия:

- железобетонная плита $\delta_3 = 0,03 м$, $\lambda_3 = 1,92 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$

- воздух $\delta_2 = 0,16 м$, $R_2 = 0,15 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$

- железобетонная плита $\delta_1 = 0,03 м$, $\lambda_1 = 1,92 \frac{Вт}{м \cdot ^\circ C}$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{1,92} + 0,15 + \frac{0,03}{1,92} + \frac{1}{17} = 0,36 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

Условие $R_o \geq R_{req}$ не выполняется, требуется дополнительная теплозащита.

4. Окна

$a=0,000075$, $b=0,15$

$$R_{req} = 0,000075 \cdot 5071,5 + 0,15 = 0,53 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

$R_o = 0,55 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$ для окон с двухкамерным стеклопакетом в одинарном

переплете из обычного стекла прил. Л [4]

Условие $R_o \geq R_{req}$ выполняется.

Расчетный температурный перепад $\Delta t_o, ^\circ C$, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин $\Delta t_n, ^\circ C$, т.е. должно выполняться условие: $\Delta t_o \leq \Delta t_n$

Расчетный и нормируемый температурные перепады ограждающих конструкций:

1. Стены

Δt_n – нормируемый температурный перепад, $^\circ C$

$$\Delta t_n = 4,0^\circ C$$

Δt_o – расчетный температурный перепад, °C

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}}, \text{ по формуле (4) из [1]}$$

n – коэффициент, учитывающий зависимость положения ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху, определяется по табл. 6 [1].

$$n=1$$

$$\Delta t_o = \frac{1 \cdot (20 + 29)}{1,06 \cdot 8,7} = 5,3^\circ\text{C}$$

$\Delta t_n = 4,0^\circ\text{C} < \Delta t_o = 5,3^\circ\text{C}$ не соответствует нормам

2. Покрытие

$$\Delta t_n = 3,0^\circ\text{C}$$

$$n=1$$

$$\Delta t_o = \frac{1 \cdot (20 + 29)}{0,34 \cdot 8,7} = 16,6^\circ\text{C}$$

Условие $\Delta t_o \leq \Delta t_n$ не выполняется

3. Перекрытие над подвалом

$$\Delta t_n = 2,0^\circ\text{C}$$

$$n=0,9$$

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}}$$

$$\Delta t_o = \frac{0,9 \cdot (20 + 29)}{0,36 \cdot 8,7} = 14,1^\circ\text{C}$$

Условие $\Delta t_o \leq \Delta t_n$ не выполняется

2.3 Теплотехнический расчет

2.3.1. Наружная стена

Площадь наружных стен с учетом дверных и оконных проемов составляет

$$A_w = 2950,8 \text{ м}^2$$

Конструкция стены:

- штукатурка из сложного цементно-известкового раствора $\delta=20\text{мм}$, $\lambda=0,7\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$

- кирпичная кладка из сплошного кирпича глиняного обыкновенного на цементно-песчаном растворе $\delta=520\text{мм}$, $\lambda=0,7\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$

- кирпичная кладка из сплошного кирпича силикатного на цементно-песчаном растворе $\delta=120\text{мм}$, $\lambda=0,76\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$

- выравнивающая штукатурка из сложного цементно-известкового раствора $\delta=10\text{мм}$, $\lambda=0,7\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$

- утеплитель (жесткая минераловатная плита) $\delta=X\text{мм}$, $\lambda=0,046\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$

- штукатурка из сложного цементно-известкового раствора $\delta=20\text{мм}$, $\lambda=0,7\text{Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})$

Подбор толщины утеплителя

$$R_w^r = \frac{1}{\alpha_{si}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{se}}, \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}, [2]$$

$$3,2 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{X}{0,046} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{0,52}{0,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23}$$

$X=0,095\text{м}$, принимаем толщину утеплителя $\delta=100\text{мм}$

$$R_w^r = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,1}{0,046} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{0,52}{0,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{1}{23} = 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Расчет влажностного режима стены

Для проверки конструкции на наличие зоны конденсации внутри стены определяем сопротивление паропрооницанию стены R_{vr} по формуле (79) [4]. (сопротивлением влагообмену у внутренней и наружной поверхностях пренебрегаем)

$$R_{vr} = \sum \frac{\delta}{\mu}, \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}}{\text{мг}}$$

δ – толщина слоя ограждающей конструкции, м

μ – расчетный коэффициент паропрооницаемости материала слоя ограждающей конструкции, $\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$, принимаемый по прил. Д [4]

$$R_{vr} = \frac{0,05}{0,098} + \frac{0,1}{0,31} + \frac{0,64}{0,11} = 6,65 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}}{\text{мг}}$$

Определяем парциальное давление водяного пара внутри и снаружи стены по формуле (Э.3) и по прил. С [4]

$$e_{\text{int}} = \frac{\varphi_{\text{int}}}{100} \cdot E_{\text{int}}$$

$$\tau_{\text{int}} = 20^\circ \text{C}, \quad \varphi_{\text{int}} = 55\%$$

$$e_{\text{int}} = \frac{55}{100} \cdot 2338 = 1286 \text{Па}$$

$$\tau_{\text{ext}} = -12,2^\circ \text{C}, \quad \varphi_{\text{ext}} = 84\%$$

$$e_{\text{ext}} = \frac{84}{100} \cdot 213 = 179 \text{Па}$$

Определяем температуры τ_i , на границах слоев по формуле (Э.5) [4], нумеруя от внутренней поверхности к наружной, и по этим температурам – максимальное давление водяного пара E_i по прил. С [4]

$$\tau_i = t_{\text{int}} - \frac{(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0} \cdot (R_{si} + \sum R_{n-1}),^\circ \text{C}$$

Вариант утепления с утеплителем с наружной стороны:

$$\tau_1 = 20 - \frac{(20 - (-12,5))}{3,3} \cdot \left(\frac{1}{8,7} \right) = 18,9^\circ \text{C} \quad E=2183 \text{Па}$$

$$\tau_2 = 20 - \frac{(20 - (-12,5))}{3,3} \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} \right) = 18,6^\circ \text{C} \quad E=2142 \text{Па}$$

$$\tau_3 = 20 - \frac{(20 - (-12,5))}{3,3} \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,52}{0,7} \right) = 11,3^\circ \text{C} \quad E=1339 \text{Па}$$

$$\tau_4 = 20 - \frac{(20 - (-12,5))}{3,3} \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,52}{0,7} + \frac{0,12}{0,76} \right) = 9,7^\circ \text{C} \quad E=1204 \text{Па}$$

$$\tau_5 = 20 - \frac{(20 - (-12,5))}{3,3} \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,52}{0,7} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{0,01}{0,7} \right) = 9,6^\circ \text{C} \quad E=1196 \text{Па}$$

$$\tau_6 = 20 - \frac{(20 - (-12,5))}{3,3} \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,52}{0,7} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{0,1}{0,046} \right) = -11,8^\circ \text{C} \quad E=221 \text{Па}$$

$$\tau_7 = 20 - \frac{(20 - (-12,5))}{3,27} \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,7} + \frac{0,52}{0,7} + \frac{0,12}{0,76} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{0,12}{0,046} + \frac{0,02}{0,7} \right) = -12,1^\circ \text{C} \quad E=215 \text{Па}$$

Рассчитываем действительное парциальное давление e_i водяного пара на границах слоев по формуле

$$e_i = e_{\text{int}} - \frac{(e_{\text{int}} - e_{\text{ext}})}{R_{vp}} \cdot \sum R, \text{Па}$$

$$e_1 = 1286 - \frac{(1286 - 179)}{6,65} \cdot 0 = 1286 \text{ Па}$$

$$e_2 = 1286 - \frac{(1286 - 179)}{6,65} \cdot \frac{0,02}{0,098} = 1252 \text{ Па}$$

$$e_3 = 1286 - \frac{(1286 - 179)}{6,65} \cdot \left(\frac{0,02}{0,098} + \frac{0,52}{0,11} \right) = 465 \text{ Па}$$

$$e_4 = 1286 - \frac{(1286 - 179)}{6,65} \cdot \left(\frac{0,02}{0,098} + \frac{0,64}{0,11} \right) = 283 \text{ Па}$$

$$e_5 = 1286 - \frac{(1286 - 179)}{6,65} \cdot \left(\frac{0,02}{0,098} + \frac{0,64}{0,11} + \frac{0,01}{0,098} \right) = 267 \text{ Па}$$

$$e_6 = 1286 - \frac{(1286 - 179)}{6,65} \cdot \left(\frac{0,02}{0,098} + \frac{0,64}{0,11} + \frac{0,01}{0,098} + \frac{0,1}{0,31} \right) = 213 \text{ Па}$$

$$e_7 = 1286 - \frac{(1286 - 179)}{6,65} \cdot \left(\frac{0,02}{0,098} + \frac{0,64}{0,11} + \frac{0,01}{0,098} + \frac{0,1}{0,31} + \frac{0,02}{0,098} \right) = 179 \text{ Па}$$

При сравнении величин максимального парциального давления E_i водяного пара и величин действительного парциального давления e_i водяного пара на соответствующих границах слоев видим, что все величины e_i ниже величин E_i , что указывает на отсутствие возможности конденсации водяного пара в ограждающей конструкции.

Для наглядности расчета построим график распределения максимального парциального давления E_i водяного пара и график изменения действительного парциального давления e_i водяного пара по толще стены в масштабе сопротивления паропрооницанию слоев. Очевидно, что эти кривые не пересекаются, что так же доказывает невозможность образования конденсата в ограждении.

2.3.2. Покрытие

Площадь покрытия составляет $A_c = 2232,8 \text{ м}^2$

Конструкция покрытия:

- железобетонная плита $\delta=30 \text{ мм}$, $\lambda=1,92 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$
- воздух $\delta=160 \text{ мм}$, $R=0,15 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$
- железобетонная плита $\delta=30 \text{ мм}$, $\lambda=1,92 \text{ Вт/(м}\cdot\text{°C)}$

- затирка $\delta=10\text{мм}$, $\lambda=0,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- пароизоляция (1 слоя рубероида) $\delta=3\text{мм}$, $\lambda=0,17 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- утеплитель (пенополистирол) $\delta=130\text{мм}$, $\lambda=0,031 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- стяжка из цементно-песчанного раствора $\delta=50\text{мм}$, $\lambda=0,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- кровля (4 слоя рубероида) $\delta=20\text{мм}$, $\lambda=0,17 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- гравий, втопленный в битумную мастику $\delta=10\text{мм}$, $\lambda=0,27 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$

Расчет сопротивления теплопередаче

$$R'_c = \frac{1}{\alpha_{si}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{se}}, \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}, [2]$$

$$R'_c = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{1,92} + 0,15 + \frac{0,03}{1,92} + \frac{0,01}{0,7} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,13}{0,041} + \frac{0,05}{0,7} + \frac{0,02}{0,17} + \frac{0,01}{0,27} + \frac{1}{23} = 4,79 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_{req} = 4,74 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R'_c = 4,79 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_{req} = 4,74 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \text{ что удовлетворяет нормам}$$

2.3.3. Перекрытие над подвалом

Площадь перекрытия составляет $A_f = 2232,8 \text{ м}^2$

Конструкция перекрытия:

- железобетонная плита $\delta=30\text{мм}$, $\lambda=1,92 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- воздух $\delta=160\text{мм}$, $R=0,15 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$
- железобетонная плита $\delta=30\text{мм}$, $\lambda=1,92 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- стяжка из цементно-песчанного раствора $\delta=20\text{мм}$, $\lambda=0,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- утеплитель (жесткие минерально-ватные плиты) $\delta=160\text{мм}$, $\lambda=0,041 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- стяжка из цементно-песчанного раствора $\delta=20\text{мм}$, $\lambda=0,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- пароизоляция (2 слоя рубероида) $\delta=6\text{мм}$, $\lambda=0,17 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- стяжка из цементно-песчанного раствора $\delta=20\text{мм}$, $\lambda=0,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$
- линолиум $\delta=6\text{мм}$, $\lambda=0,35 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$

Расчет сопротивления теплопередаче

$$R'_f = \frac{1}{\alpha_{si}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{se}}, \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}, [2]$$

$$R_f^r = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{1,92} + 0,15 + \frac{0,03}{1,92} + 3 \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,16}{0,041} + \frac{0,006}{0,17} + \frac{0,006}{0,35} + \frac{1}{17} = 4,39 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$$R_{req} = 4,18 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$$R_f^r = 4,39 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} > R_{req} = 4,18 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \text{ что удовлетворяет нормам}$$

2.3.4. Окна

Заменяем окна на окна с тройным остеклением в раздельно-спаренных деревянных переплетах $R_F^r = 0,55 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$

$$R_{req} = 0,53 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$$R_F^r = 0,55 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} > R_{req} = 0,53 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \text{ что удовлетворяет нормам}$$

Общая площадь окон составляет $A_F = 938,6 M^2$

2.3.5 Наружные двери

Площадь наружных составляет $A_{ed} = 29,6 M^2$

$$R_{ed}^r = \frac{1}{\alpha_{si}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{se}}, \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}, [2]$$

$$R_{ed}^r = \frac{1}{8,7} + \frac{0,05}{0,35} + \frac{1}{23} = 0,3 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

2.4 Расчет энергетических показателей здания

Расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период $Q_h^y, MДж$, определяется по формуле (Г.2) прил. Г [1]

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{int} + Q_s) \cdot V \cdot \zeta] \cdot \beta_h, MДж$$

где Q_h – общие теплопотери здания через наружные ограждающие конструкции, МДж, определяемые по формуле (Г.3) прил. Г [1]

Q_{int} – бытовые тепlopоступления в течении отопительного периода, МДж, определяемые по формуле (Г.10) прил. Г [1]

ν – коэффициент снижения тепlopоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций, для рассматриваемого здания $\nu = 0,8$

ζ – коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления, в системе без термостатов и без авторегулирования на вводе - регулирование центральное в ЦТП или котельной $\zeta = 0,5$

β_h – коэффициент, учитывающий дополнительное тепlopотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплого потока номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными тепlopотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, тепlopотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения, для многосекционных и других протяженных зданий $\beta_h = 1,13$

Общие тепlopотери здания за отопительный период определяют по формуле (Г.3) прил. Г [1]

$$Q_h = 0,0864 \cdot K_m \cdot D_d \cdot A_e^{sum}, \text{МДж}$$

где K_m – общий коэффициент тепlopередачи здания, Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$), определяемый по формуле

$$K_m = K_m^{tr} + K_m^{inf}$$

K_m^{tr} – приведенный коэффициент тепlopередачи через наружные ограждающие конструкции здания, Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$), определяемый по формуле

$$K_m^{tr} = \frac{\left(\frac{A_w}{R_w^r} + \frac{A_f}{R_f^r} + \frac{A_{id}}{R_{id}^r} + \frac{A_c}{R_c^r} + n \cdot \frac{A_f}{R_f^r} \right)}{A_\ell^{sum}} \cdot \frac{Bm}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}} \text{ формула (Г.3) [1]}$$

$$K_m^{tr} = \frac{\left(\frac{2950,8}{3,27} + \frac{938,6}{0,55} + \frac{29,6}{0,3} + \frac{2232,8}{4,79} + 0,9 \frac{2232,8}{4,39} \right)}{8385,2} = 0,4 \frac{Bm}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$$

K_m^{inf} – условный коэффициент тепlopередачи здания, учитывающий тепlopотери за счет инфильтрации и вентиляции, Вт/($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$), определяемый по формуле

$$K_m^{\text{inf}} = \frac{0,28 \cdot c \cdot n_a \cdot \beta_v \cdot V_h \cdot \rho_a^{\text{ht}} \cdot k}{A_e^{\text{sum}}}, \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг·°С);

β_v – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций. При отсутствии данных принимать $\beta_v = 0,85$;

n_a – средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, ч⁻¹

$$n_a = \frac{\left[\frac{L_v \cdot n_v}{168} + \frac{G_{\text{inf}} \cdot k \cdot n_{\text{int}}}{168 \cdot \rho_a^{\text{ht}}} \right]}{\beta_v \cdot V_h}$$

L_v – количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке либо нормируемое значение при механической вентиляции, м³/ч, равное для учреждений здравоохранения и образования - $5A_f$

$$5A_f = 5 \cdot 4534,7 = 22673,5 \text{ м}^3$$

n_v – число часов работы механической вентиляции в течение недели; 168 – число часов в неделе;

G_{inf} – количество инфильтрующегося воздуха в здание через ограждающие конструкции, кг/ч: для общественных зданий - воздуха, поступающего через неплотности светопрозрачных конструкций и дверей

k – коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкциях, равный для окон и балконных дверей с двойными отдельными переплетами - 0,8

n_{inf} – число часов учета инфильтрации в течение недели, ч, равное 168 для зданий с сбалансированной приточно-вытяжной

$$G_{\text{inf}} = 0,5 \cdot \beta_v \cdot V_h$$

$$G_{\text{inf}} = 0,5 \cdot 0,85 \cdot 28758,1 = 12222,2, \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$$

$$n_a = \frac{\left[\frac{22673,5 \cdot 168}{168} + \frac{12222,2 \cdot 0,8 \cdot 168}{168 \cdot 1,31} \right]}{0,85 \cdot 28758,1} = 1,1 \text{ ч}^{-1}$$

$$K_m^{\text{inf}} = \frac{0,28 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,85 \cdot 28758,1 \cdot 1,31 \cdot 0,8}{8385,2} = 0,9 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°С}}$$

$$K_m = 0,4 + 0,9 = 1,3 \frac{Вт}{м^2 \cdot ^\circ C}$$

$$Q_h = 0,0864 * 1,3 * 5071,5 * 8385,2 = 4776354 МДж$$

Бытовые теплопоступления в течении отопительного периода определяют по формуле (Г.10) прил. Г [1]

$$Q_{int} = 0,0864 \cdot q_{int} \cdot z_{ht} \cdot A_l, МДж$$

где A_l – для общественных зданий - расчетная площадь, определяемая как сумма площадей всех помещений, за исключением коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов, а также помещений, предназначенных для размещения инженерного оборудования и сетей

$$A_l = 4534,7 м^2$$

q_{int} – величина бытовых тепловыделений на $1 м^2$, Вт/ $м^2$

$$q_{int} = 17, \frac{Вт}{м^2} [1]$$

$$Q_{int} = 0,0864 * 17 * 207 * 4534,7 = 1378737 МДж$$

Теплопоступления через окна от солнечной радиации в течении отопительного периода для четырех фасадов здания, ориентированных по четырем направлениям, определяются по формуле (Г.11) прил. Г [1]

$$Q_s = \tau_F \cdot k_F \cdot (A_{F1} \cdot I_1 + A_{F2} \cdot I_2 + A_{F3} \cdot I_3 + A_{F4} \cdot I_4)$$

где τ_F – коэффициент, учитывающий затенение светового проема окон

$$\tau_F = 0,5 \text{ (СНиП II-4-79 прил.5 табл.28) прил.Л СП стр.89}$$

k_F – коэффициент относительного пропускания солнечной радиации для светопропускающих заполнений окон, $k_F = 0,7$

$A_{F1}, A_{F2}, A_{F3}, A_{F4}$ – площади светопроемов фасадов здания, ориентированных по

четырем направлениям

I_1, I_2, I_3, I_4 – средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, ориентированная по четырем фасадам здания для г.Пенза

$$A_{F1} = 36,04 м^2 \text{ (Ю)} \quad I_1 = 3817,75$$

$$A_{F2} = 399,68 м^2 \text{ (З)} \quad I_2 = 1687,5$$

$$A_{F3} = 36,04 \text{ м}^2 \quad (\text{С}) \quad I_3 = 109$$

$$A_{F4} = 442,27 \text{ м}^2 \quad (\text{В}) \quad I_4 = 1687,5$$

$$Q_s = 0,5 \cdot 0,7 \cdot (36,04 \cdot 3817,75 + 399,68 \cdot 1687,5 + 36,04 \cdot 109 + 442,27 \cdot 1687,5) = \\ = 0,5 \cdot 0,7 \cdot 1506624 = 527318 \text{ МДж}$$

Зная значения составляющих теплопотерь и теплопоступлений в здание, определяем Q_h^y , МДж по формуле (Г.2) прил. Г [1]

$$Q_h^y = [Q_h - (Q_{\text{int}} + Q_s) \cdot V \cdot \zeta] \cdot \beta_h, \text{ МДж}$$

$$Q_h^y = [4776354 - (1378737 + 527318) \cdot 0,8 \cdot 0,5] \cdot 1,13 = 4535743 \text{ МДж}$$

Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период q_h^{des} , $\frac{\text{кДж}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}}$ определяется по формуле (Г.1) прил. Г [1]

$$q_h^{des} = \frac{10^3 \cdot Q_h^y}{V_h \cdot D_d}, \frac{\text{кДж}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}}$$

$$q_h^{des} = \frac{10^3 \cdot 4535743}{28758,1 \cdot 5071,5} = 30,1 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}}$$

Нормируемое значение

$$q_h^{red} = 31 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}} \text{ по [1] табл.8}$$

2.5 Энергетический паспорт здания

Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	10. 06. 2017
Адрес здания	Пензенская область
Разработчик проекта	Жаворонков Дмитрий Владимирович
Шифр проекта	ВКР- 2069059-08.03.01-130951-2017

Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение Параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°C	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°C	-29
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	°C	-
4	Расчетная температура техподполья	t_c	°C	-
5	Продолжительность отопительного периода	Z_{ht}	сут	207
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ht}	°C	-4,5
7	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	°C·сут	5071,5

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	Лечебно-спальный корпус
9	Размещение в застройке	Отдельно стоящее

1 0	Тип	Четырехэтажное
1 1	Конструктивное решение	Кирпичное с продольными несущими стенами

Геометрические и теплоэнергетические показатели

№ п. п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
1	2	3	4	5	6
Геометрические показатели					
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания В том числе:	A_e^{sym}, m^2	—	4534,7	
	стен	A_w, m^2	—	2950,8	
	окон и балконных дверей	A_F, m^2	—	938,6	
	витражей	A_F, m^2	—	—	
	фонарей	A_F, m^2	—	—	
	входных дверей и ворот	A_{ed}, m^2	—	29,6	
	покрытий (совмещенных)	A_c, m^2	—	2232,8	

	чердачных перекрытий (холодного чердака)	$A_c, \text{ м}^2$	–	–	
	перекрытий теплых чердаков	$A_c, \text{ м}^2$	–	–	
	перекрытий над техподпольями	$A_f, \text{ м}^2$	–	–	
	перекрытий над неотапливаемы ми подвалами или подпольями	$A_f, \text{ м}^2$	–	2232,8	
	перекрытий над проездами и под эркерами	$A_f, \text{ м}^2$	–	–	
	пола по грунту	$A_f, \text{ м}^2$	–	–	
13	Площадь квартир	$A_h, \text{ м}^2$	–	–	
14	Полезная площадь (общественных зданий)	$A_l, \text{ м}^2$	–	4534,7	
15	Площадь жилых помещений	$A_l, \text{ м}^2$	–	–	
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_l, \text{ м}^2$	–	4534,7	
17	Отапливаемый объем	$V_h, \text{ м}^3$	–	28758,1	
18	Коэффициент	f	0,25	0,24	

	остекленности фасада здания				
19	Показатель компактности	k_e^{des}	0,43	0,29	
Теплоэнергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	R_o^r , $m^2 \cdot ^\circ C / Bt$			
	стен	R_w	3,2	3,3	
	окон и балконных дверей	R_F	0,53	0,55	
	витражей	R_F	–	–	
	фонарей	R_F	–	–	
	входных дверей и ворот	R_{ed}		0,3	
	покрытий (совмещенных)	R_c	4,74	4,79	
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	R_c	–	–	
	перекрытий теплых чердаков	R_c	–	–	
	перекрытий над техподпольями	R_f	–	–	
	перекрытий над неотапливаемы	R_f	4,18	4,39	
Лисм					
44					

	ми подвалами или подпольями				
	перекрытий над проездами и под эркерами	R_f	–	–	
	пола по грунту	R_f	–	–	
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^{tr},$ $Вт/(м^2 \cdot ^\circ$ $С)$	–	0,4	
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n_a, ч^{-1}$		1,1	
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50Па)	$n_{50}, ч^{-1}$		–	
	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инfiltrации и вентиляции	$K_m^{inf},$ $Вт/(м^2 \cdot ^\circ$ $С)$	–	0,9	
24	Общий коэффициент	$K_m,$ $Вт/(м^2 \cdot ^\circ$ $С)$	–	1,3	

	теплопередачи здания	С)			
Энергетические показатели					
25	Общие теплотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	Q_h , МДж	–	4776354	
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int} , Вт/м ²		17	
27	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	Q_{int} , МДж	–	1378737	
28	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q_s , МДж	–	527318	
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный	Q_h^v , МДж	–	4535743	
Лист					
46					

	период				
Коэффициенты					
№ п.п .	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативно е значение показателя	Фактическо е значение показателя	
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	ϵ_0^{des}	—		
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных системы теплоснабжения здания от источника теплоты	ϵ_{dec}	—		
32	Коэффициент эффективности	ζ	0,5		

	авторегулирован ия			
33	Коэффициент учета встречного теплого потока	k	0,8	
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотреблени я	β_h	1,13	
Комплексные показатели				
35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des} , кДж/(м ³ ·°С·су т)	31	
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{req} , кДж/(м ³ ·°С·су т)	30,1	
37	Класс энергетической эффективности		В	
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию		Да	
39	Дорабатывать ли проект здания		Нет	
Указания по повышению энергетической эффективности				

40	Рекомендуем: утепление здания не требуется	
41	Паспорт заполнен	10.06.2017
	Организация	ПГУАС
	Адрес и телефон	г. Пенза, ул. Г.Титова, 28
	Ответственный исполнитель	Жаворонков Дмитрий Владимирович

3. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

Общие сведения об элементах, усиленных обоймой

Кирпичные стены зданий в процессе эксплуатации часто подвергаются неблагоприятным воздействиям, главными из которых являются: перегрузка участков стен эксплуатационными нагрузками; неравномерная осадка фундамента в результате замачивания грунта или его вспучивания при замораживании; отсутствие температурных и осадочных швов; устройство в стенах, не предусмотренных проектом оконных и дверных проемов; вибрационные и ударные воздействия от работающего оборудования.

Несущая способность существующих каменных конструкций (столбов, простенков, стен и др.) может оказаться недостаточной при реконструкции зданий, надстройках, а также при наличии дефектов в кладке. Одним из наиболее эффективных методов повышения несущей способности существующей каменной кладки является включение ее в обойму. В этом случае кладка работает в условиях всестороннего сжатия, что значительно увеличивает ее сопротивляемость воздействию продольной силы.

Применяются три основных вида обойм: стальные, железобетонные и армированные растворные.

Основными факторами, влияющими на эффективность обойм, являются: процент поперечного армирования обоймы (хомутами), марка бетона или штукатурного раствора и состояние кладки, а также схема передачи усилия на конструкцию.

С увеличением процента армирования хомутами прирост прочности кладки растет непропорционально, а по затухающей кривой.

Опытами установлено, что кирпичные столбы и простенки, имеющие трещины, а затем усиленные обоймами, полностью восстанавливают свою несущую способность.

Стальная обойма состоит из вертикальных уголков, устанавливаемых на растворе по углам усиливаемого элемента, и хомутов из полосовой стали или круглых стержней, приваренных к уголкам. Расстояние между хомутами должно быть не более меньшего размера сечения и не свыше 50см (рис. 3.1,а). Стальная обойма должна быть защищена от коррозии слоем цементного раствора толщиной 25-30мм. Для надежного сцепления раствора стальные уголки закрываются металлической сеткой.

Железобетонная обойма выполняется из бетона марок 150-200 с армированием вертикальными стержнями и сварными хомутами. Расстояние между хомутами должно быть не свыше 15см. Толщина обоймы назначается по расчету и принимается от 6 до 10см (рис. 3.1,б).

Обойма из раствора армируется аналогично железобетонной, но вместо бетона арматура покрывается слоем цементного раствора марки 50-100 (рис. 3.1,в).

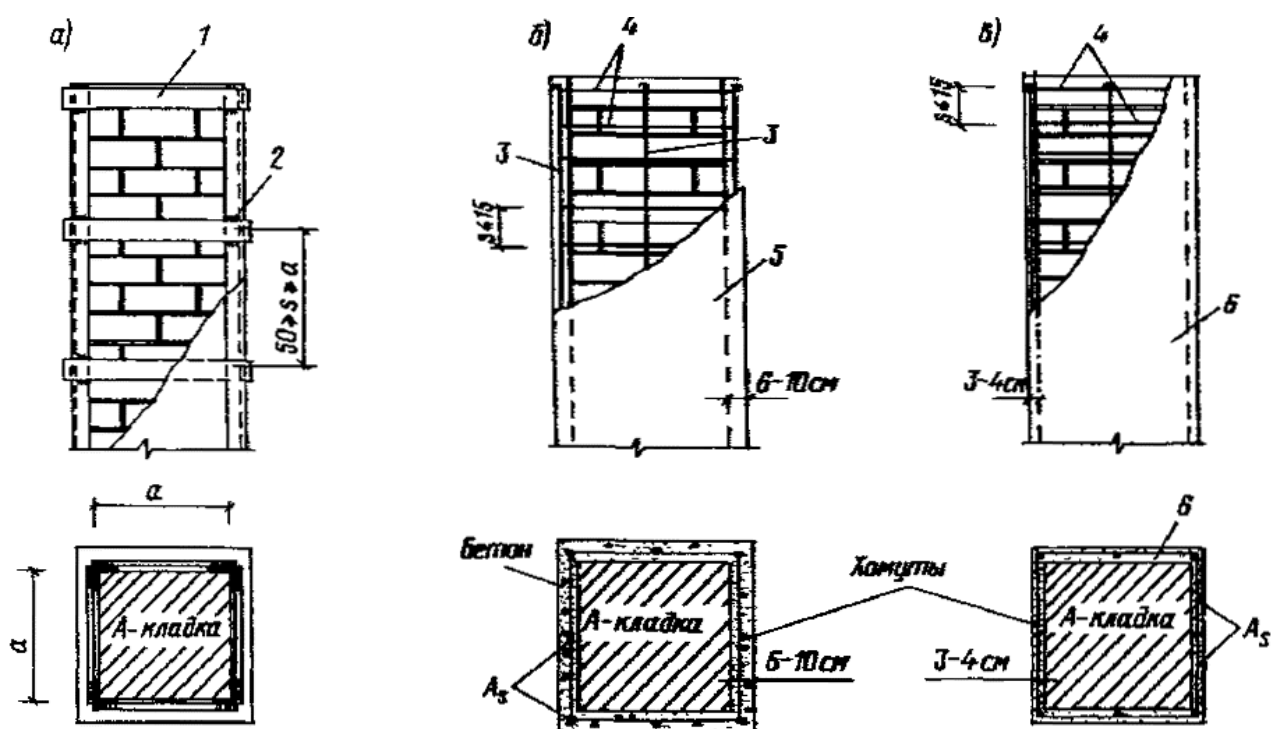


Рис. 3.1. Схема усиления кирпичных столбов обоймами.

а - металлической; б - железобетонной; в - армированной штукатуркой;
 1 – планка f_1 сечением 35×5 - 60×12 мм; 2 - сварка; 3 - стержни диаметром 5-12мм; 4 - хомуты диаметром 4-10мм; 5 - бетон класса В7,5 -В15; 6 - штукатурка (раствор марки 50-100)

В данном проекте для увеличения объема здания необходимо устройство дополнительных проемов, следовательно, нужно проверить несущую способность стен, и, при необходимости, подобрать вариант их усиления.

3.1. Проверка несущей способности кирпичного столба

3.1.1. Сбор нагрузок

Таблица 3.1.

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка $кг/м^2$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка на простенок $кг/м^2$
1	2	3	4
1. От чердачного перекрытия			
Постоянная	54	1,3	70,2
- стяжка из ц/п раствора ($\delta = 30мм$; $\gamma_0 = 1800кг/м^3$);	28,8	1,3	37,4
- утеплитель (минераловатные плиты) ($\delta = 180мм$; $\gamma_0 = 160кг/м^3$);	2936	1,3	3230
- ж/б плита ($\delta = 10мм$; $\gamma_0 = 400кг/м^3$)			
Постоянная от перекрытия			3337,6
Полезная	70	1,3	91

нагрузка на чердачное Перекрытие			
Всего от чердачного перекрытия	462,8		3428,6
2. От междуэтажного перекрытия	28	1,1	30,8
Постоянная	63	1,1	69,3
- керамогранитная плитка ($\delta = 10\text{мм}$; $\gamma_0 = 2800\text{кг/м}^3$);	2936	1,3	3230
- ц/п раствор ($\delta = 35\text{мм}$; $\gamma_0 = 1800\text{кг/м}^3$);	750	1,1	825
- ж/б плита			
- перегородки			
Постоянная от покрытия			4155,1
Временная	2000	1,3	2600
Всего от междуэтажного перекрытия			6755,1

Собственный вес			
наружных стен	8360	1	919
а) $4,26*1,09*1800$,8	,1	6,9
б)	2380	1	261
$(2,65*0,429+0,55*0,338)*1$,95	,1	9
800	1701	1	187
в) $0,84*1,125*1800$,1	1,1

Таблица 3.2.

Наименование нагрузки	Расчетная нагрузка, $\frac{H}{m^2}$	Грузовая площадь, m^2	Расчетная нагрузка, Н
1	2	3	4
I. От чердачного перекрытия	3428,6	$27,345 \cdot 1 = 27,345 m^2$	93755,07
II. От междуэтажного перекрытия а) пост. б) врем.	4155,1 2600	$27,345 \cdot 1 = 27,345 m^2$ $27,345 \cdot 1 = 27,345 m^2$	113621,2 71097 Всего: 184718,2
III. Собственный вес наружных стен	13687		13687

Вертикальная нагрузка от чердачного покрытия, 2-х междуэтажных перекрытий и стены:

$$N = N_{ч.пер} + N_{межд.п.} \cdot n_{эт} + N_{ст}$$

$$N = 93755,07 + 184718,2 \cdot 2 + 13687 = 476878,47 H$$

3.1.2. Проверка несущей способности кирпичного столба

$l = 2,180$ м – длина столба;

$h = 0,6$ м – ширина столба;

Несущую способность столба определяем по формуле:

$$N_{ст} = m \cdot \varphi \cdot R \cdot A$$

где $N_{ст}$ – расчетная продольная сила;

R – расчетное сопротивление сжатию кладки;

φ - коэффициент продольного изгиба (для элементов постоянного по длине сечения следует принимать по табл. 18 СНиП II-22-81* в зависимости от гибкости элемента);

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{2,18}{0,6} = 3,63 \Rightarrow \varphi = 1$$

$A = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36 \text{ м}^2$ – площадь сечения столба;

$R = 1,3 \text{ МПа}$;

m – коэффициент, учитывающий влияние длительной нагрузки.

Так как $h > 30 \text{ см}$, $m = 1$.

Тогда $N_{cm} = 1,3 \cdot 10^3 \cdot 0,36 = 468 \text{ кН} < N = 479,9 \text{ кН}$

Требуется усиление столба.

3.2. Усиление кирпичного столба

Для усиления кирпичных столбов обычно используются обоймы из армированной кладки, армированной штукатурки, железобетонные и металлические. Обоймы препятствуют поперечной деформации сжатой кладки и тем самым увеличивают ее прочность.

В данном случае будем усиливать кирпичную кладку металлической обоймой. Она устраивается по предварительно оштукатуренной и выровненной поверхности кирпичного столба. Обойма состоит из продольных уголков $125 \times 125 \times 9 \text{ мм}$ и приваренных к ним планок из стальной полосы 60×7 с шагом 350 мм . Планки перед приваркой нагревают до температуры $150\text{-}200^\circ\text{C}$, чтобы создать предварительное напряжение в обойме и улучшить ее совместную работу с кладкой столба. После усиления на столб наносится второй слой штукатурки по металлической сетке.

Несущая способность усиленного стальной обоймой столба определяется по формуле:

$$N_{yc} = \psi \cdot \varphi \cdot \left[\left(m_k \cdot R + K_1 \cdot \frac{2,5\mu}{1 + 2,5\mu} \cdot \frac{R_{sw}}{100} \right) \cdot A + R_{sc} \cdot A_{sc} \right];$$

где ψ, K_1 - эмпирические коэффициенты;

$$\psi = 1;$$

$$K_1 = 1;$$

m_k - коэффициент условий работы кладки:

$m_k = 1$ - для кладки без повреждений;

μ - процент армирования кладки,

$$\mu = \frac{2 \cdot A_{sw} \cdot (h + b)}{h \cdot b \cdot S} \cdot 100;$$

$$\mu = \frac{2 \cdot 4,2 \cdot (60 + 60)}{60 \cdot 60 \cdot 350} \cdot 100 = 0,122\%$$

R_{sc} - расчетное сопротивление продольных элементов сжатию;

$$R_{sc} = 43 \text{ МПа};$$

R_{sw} - расчетное сопротивление поперечной арматуры обоймы;

$$R_{sw} = 150 \text{ МПа};$$

A_{sw} - площадь сечения одного поперечного стержня;

$$A_{sw} = 4,2 \text{ см}^2;$$

A_{sc} - площадь сечения продольных элементов;

$$A_{sc} = 93,8 \text{ см}^2;$$

$$N_{yc} = 1 \cdot 1 \cdot \left[\left(1 \cdot 1,3 \cdot 10^3 + 1 \cdot \frac{2,5 \cdot 0,122}{1 + 2,5 \cdot 0,122} \cdot \frac{150}{100} \right) \cdot 0,36 + 43 \cdot 10^3 \cdot 93,8 \cdot 10^{-4} \right] = 871,47 \text{ кН}$$

$$N_{yc} = 871,47 \text{ кН} > N = 476,9 \text{ кН}$$

Несущая способность усиленного стальной обоймой столба соответствует требованиям.

4. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Общая часть

В разделе «Экономика, организация и технология строительных работ» разрабатывается следующая документация:

- календарный план на реконструкцию существующего здания;
- технологическая карта на кровлю;

Краткая характеристика объекта:

Площадь застройки – 2232,77м²;

Объем здания – 28758м³;

Здание четырехэтажное, размерами в плане 21,88x106,56метра; общей высотой 18,84м.

Основные материалы: сборный железобетон, керамический и силикатный кирпич. Местные условия строительства:

- перевозки осуществляются автомобильным транспортом, среднее расстояние перевозки не превышает 5км;
- энергоснабжение строительной площадки осуществляется от существующей трансформаторной сети;
- временный водопровод от существующих сетей.

4.1.1 Работы подготовительного периода

Перед началом строительных работ необходимо выполнить ряд работ по подготовке строительной площадки. Состав работ зависит от местных условий площадки, ее расположения на свободной территории или в пределах городской застройки, времени года.

Подготовка и обустройство строительной площадки включают:

- сооружение временных дорог и подъездов к строительной площадке;
- прокладку временных коммуникаций;

- устройство площадок для стоянки строительных машин;
- ограждение строительной площадки;
- подготовку временных бытовых помещений.

4.2 Организация и технология производства строительного-монтажных работ

4.2.1 Возведение кирпичных стен

Технологическая последовательность операций ведения кирпичной кладки:

- разбивка осей и разметка стен, установка порядовок и подтягивание причалки;
- подача и раскладка блоков на стене;
- подача, расстиление и разравнивание раствора;
- укладка блоков на «постель» из раствора;
- проверка правильности кладки ;
- расшивка швов и подрезка раствора.

Производство кирпичной кладки с применением нормоконспекта рационально вести звеньями «двойка» и «тройка».

Распределение обязанностей в звене «двойка» осуществляется следующим образом: каменщик к1 устанавливает порядовки и натягивает причальные шнуры, ведет кладку, проверяет горизонтальность и вертикальность рядов кладки, а каменщик к2 перелопачивает раствор и расстиляет его на стене, помогает устанавливать порядовки и расшивать швы. Засыпку щели каменщики производят совместно.

Толщину швов кладки каменщик к1 периодически проверяет с помощью метра, а толщина горизонтальных швов выдерживается за счет отметок, нанесенных на порядовках. Обнаруженные дефекты он устраняет, подбивая отдельные блоки молотком-кирочкой по деревянному правилу.

Разметку оконных и дверных проемов бригадир производит при помощи шаблонов включенных в нормоконспект для этой цели. Каменщик раздвигает шаблоны на нужную ширину по отметкам, которые нанесены на них,

фиксирует их в данном положении зажимным винтом и, накладывая шаблон на места расположения простенков и проемов, размечает их.

Каменщик 4-го разряда к1 устанавливает порядовки и натягивает причалки. Ведет кладку наружных ложковых и тычковых верст, проверяет горизонтальность и вертикальность рядов кладки.

Каменщики 2-го и 3-го разрядов к2 и к3 перелопачивают раствор и расстилают его на стене, подают кирпичи на стену, начинают вести кладку внутренних ложковых и тычковых рядов, устанавливать порядовки и выверять кладку.

Перед установкой шарнирно-панельных подмостей проверяется исправность шарнирных соединений, фиксирующих элементов, исправность настила, последний очищается от посторонних предметов (снега в зимнее время). Затем подмости поднимаются краном и фиксируются в нужном по высоте положении. Перестановку подмостей производят только после удаления строительных материалов, находящихся на подмостях. При установке подмостей на высоту настила 1200 и 1800 мм необходимо устанавливать ограждения.

Прием товарного раствора и его погрузку в ящики производит машинист с помощью раствороперегрузателя. После наполнения емкости раствороперегрузателя из автосамосвала товарным раствором машинист через определенные промежутки времени, чтобы не допустить расслаивание раствора, производит перемешивание его побудителем. Растворные ящики при помощи крана устанавливаются и поворотом ее вручную поочередно подводятся под перегружатель и наполняются раствором.

Поднимать кирпич и блоки на подмости следует пакетами на поддонах при помощи захватного устройства, включенного в нормоконспект. Применять футляры для кирпича без устройств, не допускающих их самопроизвольного раскрытия и выпадения транспортируемого кирпича через стенки или днище во время подъема и перемещения, запрещается.

Опускать порожние поддоны и футляры с подмостей следует грузоподъемными механизмами.

Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемачивания был не менее чем на два ряда выше уровня рабочего настила.

Запрещается выкладывать стену стоя на ней. При выполнении кладки в опасных местах (возведение стен на уровне перекрытия, площадки карнизов и др.) каменщики должны пользоваться предохранительными поясами.

На подмостях между стеной, сложенными материалами и установленным инвентарем следует оставлять проход не менее 80 см. До установки столярных изделий оконные и дверные проемы выкладываемых стен необходимо ограждать включенными в нормкомплект специальными ограждениями.

При кладке стен с внутренних подмостей надлежит по всему периметру здания устраивать наружные инвентарные козырьки в виде настила на кронштейнах, навешиваемых на стальные крюки, которые заделываются в кладку по мере ее возведения на расстоянии не более 3 м один от другого. Над входом в лестничные клетки стен с внутренних подмостей следует устраивать навесы размером не менее 2х2 м. Запрещается оставлять материалы и инструменты на стенах во время перерыва в кладке.

Качество кирпичной кладки и допустимые отклонения должны удовлетворять требованиям СНиП 3.03.01-87.

Приемка законченных каменных конструкций должна сопровождаться проверкой:

- правильности перевязки, заполнения и толщины швов, вертикальности, горизонтальности и прямолинейности поверхностей и узлов кладки;
- наличие установленных закладных деталей – связей и анкеров по проекту;
- обеспечение отвода поверхностных вод от здания и защиты от них подвальных помещений и фундаментов.

4.2.2 Устройство покрытий и чистых полов

Перед устройством покрытия полов должны быть закончены работы по прокладке скрытых коммуникаций, заделаны отверстия, установлены и закреплены обрамления каналов и закончены все работы, производства которых может вызвать повреждения покрытия пола. Основание под покрытие пола должно быть ровным, сухим и тщательно очищенным от пыли и мусора.

Бетонное покрытие полов устраивается по бетонному основанию (по подстилающему слою). Ровность основания проверяется двухметровой рейкой.

Перед укладкой бетонного и цементного покрытия основание грунтуется цементным молоком. Выравнивание и окончательное уплотнение поверхности покрытия производится виброрейкой. Затем производится устройство покрытий из линолеума. Рулоны линолеума раскатывают и нарезают полотнища нужной длины. Раскатанные полотнища выдерживают в свободном состоянии не менее 3 суток. Выпуклости и изогнутые места прижимают, оставляя так до полного выравнивания. По длине полотнища стыкуют прирезкой, а также сваркой. Для прирезки раскатанные полотнища укладывают внахлестку с припуском 10-20мм. Затем оба полотнища прорезают по линейке. В результате они плотно прилегают друг к другу. Настилают линолеум путем приклеивания к основанию. Обратную сторону линолеума промазывают мастикой, нанесенные слои мастики подсушивают перед наклеиванием «до отлипа». Полотнища линолеума прижимают и прикатывают к основанию, избегая появления воздушных прослоек. Особенно тщательно приклеивают линолеум в местах стыка. Для этого наклейку линолеума ведут в два этапа. Сначала приклеивают полотнища без промазки мастикой полос вдоль стыка шириной 10-15см, затем после наклейки и прикатки полотнищ приклеивают кромки. Линолеум на войлочной основе укладывают насухо в виде ковров размером на комнату. Устройство полов из керамической плитки смотри в облицовочных работах.

4.2.3 Отделочные работы

- штукатурные работы:

перед началом штукатурных работ поверхность стены необходимо очистить от пыли, грязи и выступивших на поверхность солей (высолов).

Для обеспечения необходимой вертикальной и горизонтальной поверхности штукатурки необходимо производить штукатурные работы по маякам. Для этого производится провешивание стен и потолков, а затем устраиваются маяки на расстоянии 1,5м друг от друга. Маяки прикрепляют к специальным маякодержателям, забиваемым в основание под штукатурку.

Для штукатурки внутренних стен помещений применяют известково-гипсовый раствор. Раствор наносят на оштукатуриваемую поверхность механизированным способом с помощью универсальной штукатурной форсунки. При работе в тесных помещениях нанесение раствора производится вручную. Для выполнения штукатурных работ применяют передвижные подмости.

Штукатурный намет состоит из нескольких слоев. Сначала на увлажненную поверхность наносится обрызг – тонкий слой жидкого раствора. Поверхность обрызга не сглаживают. После схватывания обрызга наносят грунт – слой более густого раствора, толщиной не более 7мм. Заглаживают, уплотняют полутерком и выравнивают правилом. Далее наносят накрывку – тонкий слой раствора на мелком песке, чтобы получить ровную, гладкую и равномерно уплотненную поверхность. За счет отсоса влаги из накрывочного слоя раствор густеет и трудно растирается по поверхности, поэтому в процессе затирания поверхность необходимо смачивать водой с помощью кисти. Затирку производят вкруговую. Более чистую поверхность можно получить, если ее дополнительно затереть вразгонку.

- облицовочные работы:

Поверхности, подлежащие облицовке керамической плиткой должны быть зачищены от пыли, грязи, наплывов раствора и увлажнены. Основанием под облицовку поверхностей плитками служит выравнивающий слой цементно-песчаного раствора. Покрытие стен плитками начинают с разметки и провешивания поверхностей. После окончательной выверки всей

поверхности на расстоянии 100÷200 см друг от друга устанавливают маячные плитки. Маячные плитки выравнивают в вертикальном направлении по отвесу. Установку маячных плиток на стене ведут с углов, закрепляя по две маячные плитки в каждом ряду. Первый ряд облицовки располагают на 70см выше отметки чистого пола, т.к. после устройства чистого пола эта полоса стены заполняется плинтусным рядом плиток.

Керамические плитки устанавливаются на цементно-песчаном растворе. Раствор укладывается на тыльную сторону плитки. Ширина швов между плитками должна быть не более 3мм. Ширина швов в обоих направлениях достигается с помощью шаблона.

- малярные работы:

производятся после окончания строительно-монтажных и специальных работ.

Вначале производится подготовка окрашиваемой поверхности, т.е. ее очистка и сглаживание. После выполняется шпаклевка, затем грунтовка поверхности. Грунтовка промывает основание, закрепляет отдельные песчинки, увеличивает сцепление основания с вышележащим слоем. Затем шлифуют поверхность. Эти операции повторяют несколько раз до получения идеально гладкой и чистой поверхности без каких-либо царапин. На подготовленную поверхность наносят краску. Окраска поверхности, а также проолифка и грунтовка осуществляются с помощью краскопультов и агрегатов воздушного распыления малярных составов. В тесных местах, где применение средств механизации затруднено, поверхности окрашивают вручную с помощью кистей и валиков.

4.2.4 Устройство кровли из рулонных материалов

Кровля выполнена из рулонного кровельного материала Филизол. Филизол представляет собой рулонный материал, состоящий из стекловолоконной или полиэфирной основы, покрытой с двух сторон слоем битумно-полимерного вяжущего, состоящего из битума, модифицированного полимерами и наполнителями.

Филизол выпускается следующих марок в зависимости от области применения:

Филизол-К - для устройства верхнего слоя кровельного ковра, а также его модификация Филизол «КХ» на основе стеклохолста;

Филизол-Н - для устройства нижнего слоя кровельного ковра (и оклеенной гидроизоляции), а также его модификация Филизол «НХ»;

Филизол-супер - для устройства однослойного кровельного ковра.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят наклейка трехслойного (из материалов Филизол-К и Филизол-Н) кровельного ковра

Филизол относится к категории наплавливаемых рулонных материалов, что позволяет применять его для устройства кровель без приклеивающих мастик в летнее и зимнее время по жестким основаниям (железобетонные плиты, цементно-песчаные и асфальтовые стяжки), огрунтованным битумом БН 70/30, разжиженным керосином или уайт-спиритом в соотношении 1:3.

4.2.5 Технология и организация выполнения работ

До начала устройства кровли должны быть выполнены и приняты:

- все строительные-монтажные работы на изолируемых участках, включая замоноличивание швов между сборными железобетонными плитами, установку и закрепление к несущим плитам или к стальным профилированным настилам водосточных воронок, компенсаторов деформационных швов, патрубков (или стаканов) для пропуска инженерного оборудования, анкерных болтов, антисептированных деревянных брусков (или реек) для закрепления изоляционных слоев и защитных фартуков;
- слои паро- и теплоизоляции, стяжки и затем проведена контрольная проверка уклонов и ровности основания под кровлю на всех поверхностях, включая карнизные участки кровель и места примыканий к выступающим над кровлей конструктивным элементам.

Проверочные работы должны включать:

- соблюдение проектных уклонов от водораздела и других высших отметок ската кровли до самых низших - водосточных воронок; для этого сначала следует устанавливать нивелир и с помощью рейки определить их отметки (Рис. 4.1, 4.1). Уклоны определяются отношением превышения отметок к расстоянию между замеряемыми точками. Если окажется, что уклон основания меньше проектного, необходимо исправить стяжку, доведя все отметки до проектных значений;
- натянуть шнур между всеми высокими точками или на водоразделе и низкой точкой возле воронки с целью проверки соблюдения уклона по всей поверхности основания на скате и исправить места, где будут обнаружены контруклоны (обратные уклоны);
- проверить ровности всей поверхности основания. Для этого приложить к поверхности стяжки вдоль и поперек ската трехметровую рейку; просвет между поверхностью основания и рейкой не должен превышать 10мм (Таблицы 4.2 и 4.5).

Если все требования проекта к качеству основания соблюдены, можно поверхность стяжки огрунтовать. Просохшее после огрунтовки основание готово к началу устройства кровли.

Филизол также может быть применен также при ремонте кровель.

При устройстве кровель с применением наплавливаемых рулонных материалов должны выполняться требования норм по технике безопасности в строительстве, действующих правил по охране труда и противопожарной безопасности.

Для устройства кровельного ковра применяют следующие материалы:

наплавливаемые рулонные материалы Филизол (ТУ 5770-008-05108038-97). Показатели физико-механических свойств материалов Филизол приведены в Таблице 4.1;

герметизирующие мастики «Эластосил», УТ-32 и другие, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 25621-83 для герметизации мест примыкания кровельного водоизоляционного ковра.

Для компенсаторов деформационных швов, элементов наружных водостоков и отделки свесов карнизов применяют материалы в соответствии с требованиями СНиП II-26-76 или серии 1.010-1.

Работа по устройству кровли из Филизола в соответствии со схемой организации рабочего места (Рис 4.1, 4.1) должна быть включена в монтажный цикл с тем, чтобы использовать башенный кран для подъема рулонных материалов, а в случае отсутствия следует использовать крышевой кран (Рис. 4.2).

Работа по устройству кровли должна быть организована таким образом, чтобы до минимума сократить непроизводительные перестановки механизмов и переходы рабочих, а также перемещение и переноску Филизола.

Для обеспечения качества кровли, ровности основания:

перед выполнением теплоизоляции производят нивелировку поверхности несущих плит для установки маяков, служащих основанием под рейки для укладки монолитной теплоизоляции полосами на необходимую высоту.

Теплоизоляционные работы совмещают с работами по устройству пароизоляционного слоя (если он требуется по проекту), выполняя их «на себя». Это повышает сохранность теплоизоляции при транспортировании материалов.

Таблица 4.1

Физико-механические свойства наплавляемых рулонных материалов Филизол

Наименование показателя, единицы измерения	Норма по ТУ 5774-008-05108038-97		
	Филизол-К	Филизол-Н	Филизол-супер
1. Масса 1 м ² , кг, в пределах	4,2...4,8	3,4...3,8	5,3...6,0
2. Разрывная сила при растяжении, Н (кгс/5см), не менее, на основе:	490 (50)	490 (50)	490 (50)
	стеклоткани		
	стеклохолста	390 (40)	390 (40)
полиэфирного полотна	590 (60)	590 (60)	590 (60)
3. Масса вяжущего с наплавленной стороны, кг/м ² , не менее	2,0±0,1	2,0±0,3	2,5±0,1
4. Водопоглощение через 24 часа, %	1,5	1,5	1,5

Наименование показателя, единицы измерения	Норма по ТУ 5774-008-05108038-97		
	Филизол-К	Филизол-Н	Филизол-супер
по массе, не более			
5. Потеря посыпки, г/образец, не более	2,0	1,5	2,0
6. Температура хрупкости вяжущего, К (°С), не выше	248 (-25)	248 (-25)	248 (-25)
7. Гибкость на брусе с закруглением радиусом 10 мм при температуре, К (°С)	258 (-15)	258 (-15)	258 (-15)
8. Теплостойкость, К (°С)	358 (+85)	358 (+85)	358 (+85)

Теплоизоляционные плиты должны плотно прилегать друг к другу. Если ширина швов между плитами превышает 5мм, то их заполняют теплоизоляционным материалом.

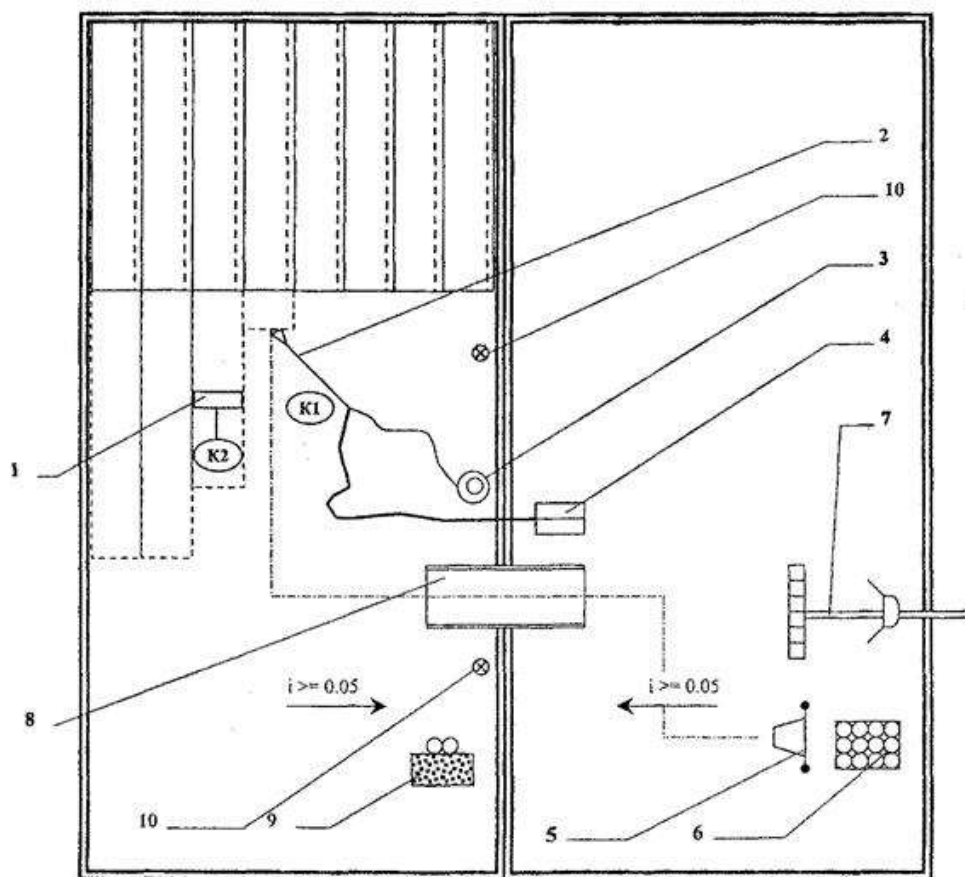


Рис.4.1 Схема организации рабочего места при работе с горелками, работающими на жидком топливе

1 - каток; 2 - ручная горелка; 3 - бак с дизтопливом; 4 - компрессор; 5 - ручная тележка; 6 - контейнер; 7 - кран крышевой; 8 - трап; 9 - ящик с песком и огнетушители; 10 - водосточные воронки;

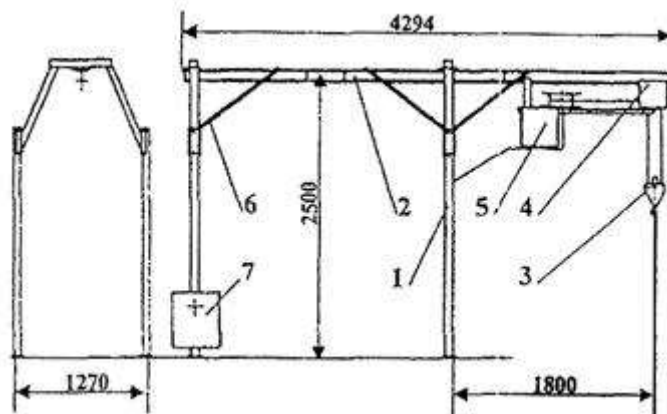


Рис. 4.2 Крышевой кран КБК-2

1 - стойка; 2 - балка; 3 - крюковая подвеска; 4 - каретка; 5 - привод; 6 - раскос; 7 - контргрузы

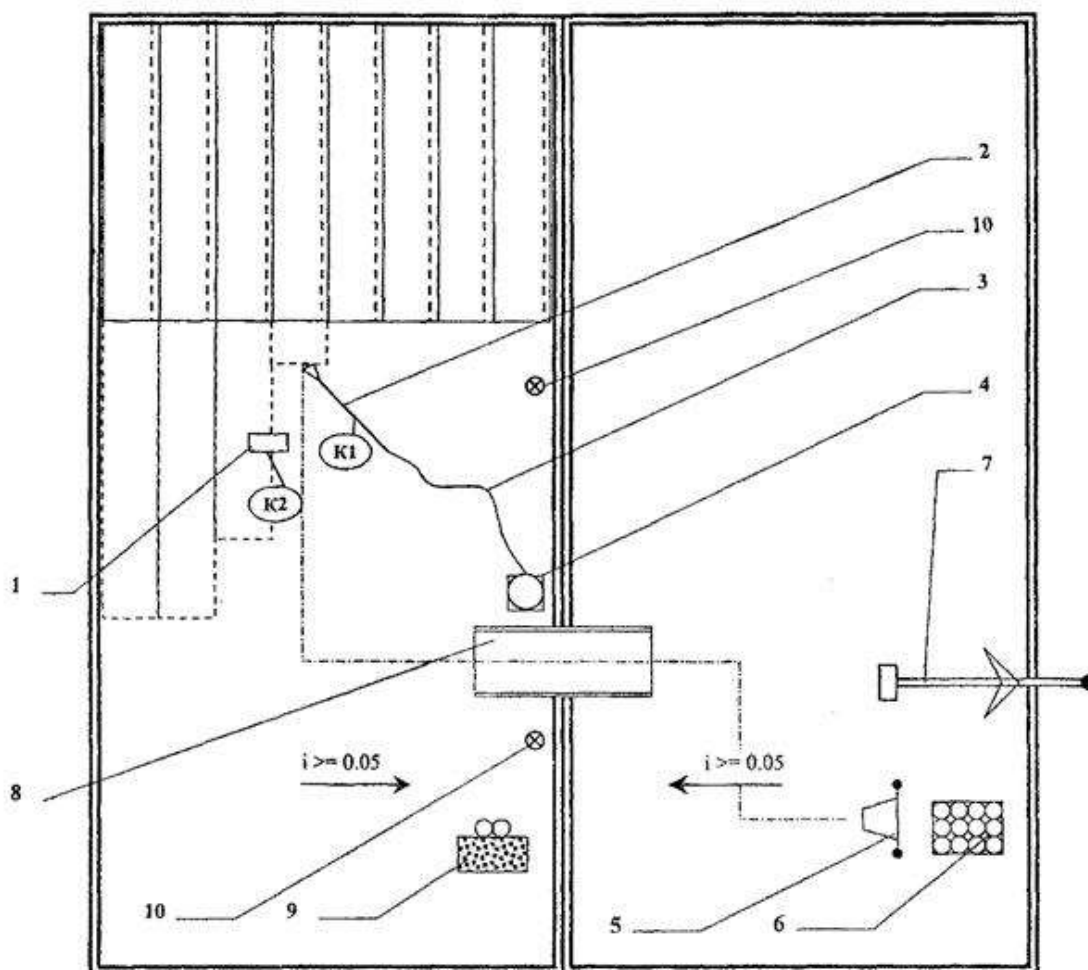


Рис. 4.3 Схема организации рабочего места при работе с газовыми горелками

1 - каток ручной ИР-735; 2 - ручная горелка; 3 - газовый рукав; 4 - газовый баллон со стойкой; 5 - ручная тележка; 6 - контейнер; 7 - кран крышевой; 8 - трап; 9 - ящик с песком и огнетушители; 10 - водосточные воронки.

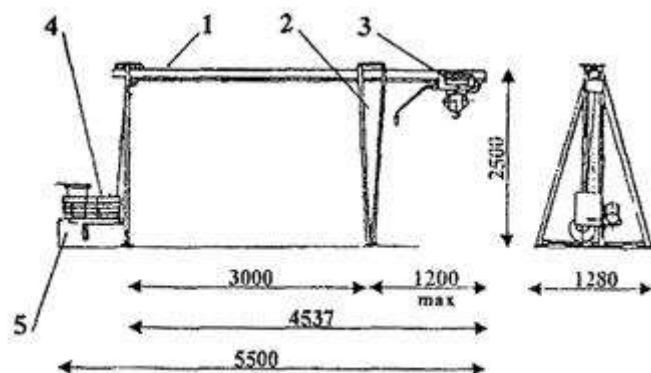


Рис. 4.4 Крышевой кран К-1М

1 - балка; 2 - стойка; 3 - тележка грузовая; 4 - электропривод; 5 - протовес.

Замоченная во время монтажа теплоизоляция должна быть удалена и заменена сухой.

В период организации выполнения работы особое условие состоит в том, что теплоизоляционные работы необходимо проводить в сухую погоду, чтобы не допустить замочания теплоизоляционного материала. Качество теплоизоляции должно быть отмечено в актах на скрытые работы.

Перед устройством изоляционных слоев основание должно быть сухим, обеспыленным, на нем не допускаются уступы, борозды и другие неровности. Требования к ровности основания приведены в Таблице 4.2.

В новом покрытии или при его реконструкции (при капитальном ремонте с заменой теплоизоляции) кровельный ковер выполняют из двух слоев наплавленного рулонного материала, причем для верхнего слоя применяют материалы с крупнозернистой посыпкой (Филизол-К).

Основанием под кровлю могут служить:

ровные поверхности железобетонных несущих плит либо теплоизоляции без устройства по ним выравнивающих стяжек (затирок);

выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона, которую назначают в соответствии с требованиями, приведенными в Таблице 4.2.

В местах примыкания кровель к стенам, шахтам и другим конструктивным элементам должны быть предусмотрены переходные наклонные бортики (под углом 45°), высотой не менее 100мм из легкого

бетона или цементно-песчаного раствора. Стены из кирпича в этих местах должны быть оштукатурены цементно-песчаным раствором марки 50.

В стяжках выполняют температурно-усадочные швы шириной 5мм, разделяющие стяжку из цементно-песчаного раствора на участки не более 6×6м. Швы должны располагаться над швами несущих плит (в холодных покрытиях) и над температурно-усадочными швами в монолитной теплоизоляции и заполняться герметиком (Таблица 4.3). По ним укладывают полосы шириной 150-200мм из Филизола с крупнозернистой посыпкой и приклеивают их точечно с одной стороны шва (Рис. 4.5).

При устройстве выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора, укладку последнего производят полосами шириной не более 3м ограниченными рейками, которые служат маяками. Раствор подают к месту укладки по трубопроводам при помощи растворонасосов или в емкостях на колесном ходу. Разравнивают цементно-песчаную смесь правилом, это может быть металлический уголок, передвигаемый по рейкам. Грунтовку наносят при помощи окрасочного распылителя либо кистями (при малых объемах работ) (Рис. 4.6).

Приклейка Филизола осуществляется путем разогрева наплавляемого слоя горелками, которые работают на сжиженном газе пропан-бутане или жидком топливе (Рис. 4.7, 4.8).

Устройство кровельного ковра в пределах рабочих захваток начинают с пониженных участков: карнизных свесов, участков расположения водосточных воронок и ендов.

При наклейке изоляционных слоев следует предусматривать нахлестку смежных полотнищ на 100мм.

Технологические приемы наклейки наплавляемого рулонного материала могут быть различными. Работу можно выполнять в следующей последовательности.

На подготовленное основание раскатывают 5-7 рулонов, примеряют один рулон по отношению к другому и обеспечивают необходимую нахлестку. Затем приклеивают концы всех рулонов с одной стороны и полотнища рулонного материала обратно скатывают в рулоны (при

значительном охлаждении полотнищ в зимний период эти операции производят при легком подогреве ручной горелкой наружной поверхности рулона). Рулоны, раскатывая, приклеивают к основанию при помощи ручной газовой или жидкостной горелки (Рис. 4.9, 4.10).

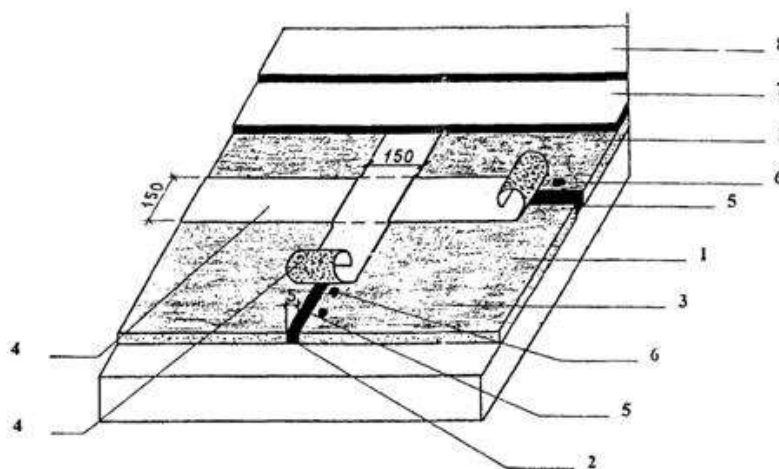


Рис. 4.5 Температурно-усадочный шов в стяжке

1 - стяжка; 2 - шов; 3 - грунтовка по стяжке; 4 - полоса Филизола В; 5 - герметик; 6 - точечная приклейка полосы (с одной стороны шва); 7 - Филизол Н; 8 - Филизол В

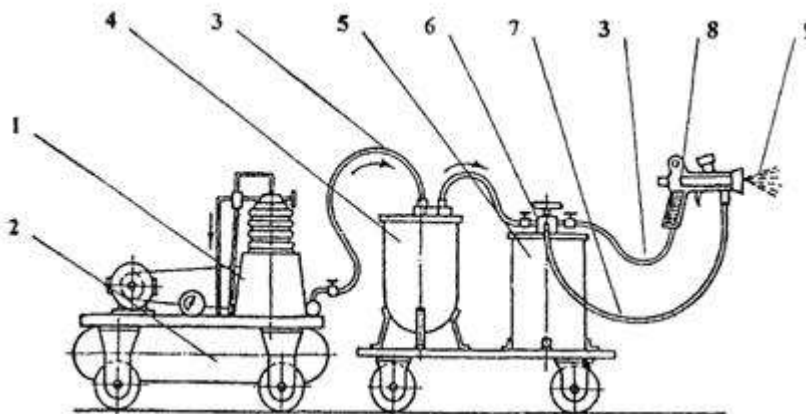


Рис. 4.6 Схема компрессорного огрунтовочного агрегата

1 - компрессор; 2 - воздухосборник; 3 - воздушный шланг; 4 - масловодоотделитель; 5 - красконагнетательный бачок; 6 - редукционный вентиль; 7 - огрунтовочный шланг; 8 - краскораспылитель; 9 - факел

Таблица 4.2

Требования к основаниям под кровлю

Наименование показателей	Вид стяжки					из песчаного асфальтобетона	из теплоизоляционных плит (в т.ч. со сборной стяжкой из асбестоцементных листов по ГОСТ 18124-75 или цементно-стружечных плит по ГОСТ 10632-77)
	из теплоизоляционных слоев монолитной укладки на основе вяжущего		из цементно-песчаного раствора				
	Цементного	Битумного	по засыпной теплоизоляции	по теплоизоляционным плитам или теплоизоляции монолитной укладки	по железобетонным плитам		
1. Ровность	Плавные нарастающие неровности не более 10 мм поперек уклона и 5мм вдоль уклона						Перепады по высоте

Наименование показателей	Вид стяжки						из песчаного асфальтобетона	из теплоизоляционных плит (в т.ч. со сборной стяжкой из асбестоцементных листов по ГОСТ 18124-75 или цементно-стружечных плит по ГОСТ 10632-77)
	из теплоизоляционных слоев монолитной укладки на основе вяжущего		из цементно-песчаного раствора			по железобетонным плитам		
	Цементного	Битумного	по засыпной теплоизоляции	по теплоизоляционным плитам или теплоизоляции монолитной укладки				
	по высоте между основанием и контрольной рейкой длиной 3м. Отклонение плоскости основания от заданного уклона не более 0,2 %							не более 3 мм 1) у рядом расположенных плит
2. Прочность на сжатие, МПа (кгс/см ²), не менее	0,6 (6)	0,15(1,5)	10 (100)	5(50)	5(50)	0,8(8)	По ГОСТ или ТУ на плиты	
3. Влажность, %	2)	2)	5	5	5	2,5	По ГОСТ или ТУ на плиты	
4. Толщина, мм	3)	3)	25...30	20...25	10...15	20...25	3)	
5. Расстояние между температурно-усадочными швами, м, не более	4)	4)	6	4)	4)	4	4)	

1) При большой разнице перепадов производят срезку выступов или подкладывают клинообразные пластины (либо выравнивают перепады цементным раствором, бетоном).

2) Не выше предусмотренной главой СНиП по строительной теплотехнике.

3) Толщину теплоизоляции принимают по расчету.

4) Температурно-усадочные швы выполняют над швами в несущих плитах.

Таблица 4.3

Физико-технические свойства герметизирующих мастик

Наименование показателей	Виды герметиков					«Гермобутил-2м»
	клей-герметик кремний органический «Эластосил 137-181»	мастика герметизирующая строительного назначения «Тиопрол»	мастики тиоколовые строительного назначения марок		мастика строительная КГМ-У	
			АМ-05	КБ-05		
Предел прочности на разрыв, МПа (кгс/см ²), не менее	0,8 (8)	0,2 (2)	0,1 (1)	0,3 (3)	0,1-0,15	5-5,5
Относительное удлинение, % не менее	500	150	150	100	45	300-350
Жизнеспособность, час, не менее	0,15	2	2	2		24
Температурный интервал	-60...+200		-50...+70	-50...+70		-50...+80

Наименование показателей	Виды герметиков				
	клей-герметик кремний органический «Эластосил 137-181»	мастика герметизирующая строительного назначения «Тиопрол»	мастики тиоколовые строительного назначения марок АМ-05 КБ-05		мастика строительная КГМ-У
применения, °С					

Кроме того, для наклейки рулона возможно применение захват-раскатчика, имеющего Г-образную форму с размерами плеч по 1000мм, изготовленного из металлической трубки диаметром не более 15мм.

Для этого кровельщик зажигает горелку и оплавляет скатанный рулон маятниковыми движениями горелки вдоль рулона, держа стакан горелки на расстоянии 10-20см от рулона. После образования валика стекшего наплавленного слоя (с нижней стороны рулона) кровельщик захватом-раскатчиком цепляет и, отступая назад, раскатывает и приклеивает рулон. Прикатка рулона в местах нахлесток осуществляется катком ИР-735 (Рис. 4.10).

Следует особо внимательно следить за синхронностью расплавления слоя мастики и раскатыванием рулона. Скорость движения определяется временем, необходимым для начала расплавления мастичного слоя приклеиваемого рулона, что оценивается визуально по началу образования валика расплавленной мастики.

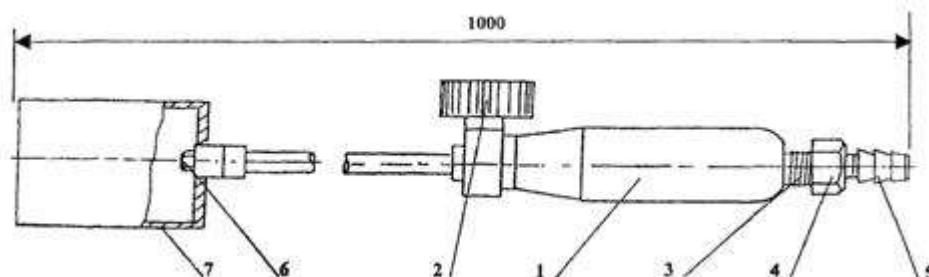


Рис. 4.7 Горелка газоздушная ГВ-1-02П

1 - ствол с рукояткой; 2 - регулировочный вентиль; 3 - штуцер; 4 - накидная гайка; 5 - ниппель; 6 - инжектор (сопло); 7 - стакан.

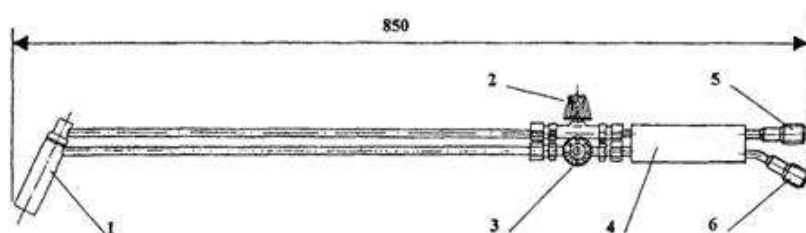


Рис. 4.8 Горелка ПВ-1

1 - головка горелки; 2 - вентиль подачи воздуха; 3 - вентиль подачи горючего; 4 - державка; 5 - штуцер воздуха М 16×1,5; 6 - штуцер горючего М 16×1,51 Н

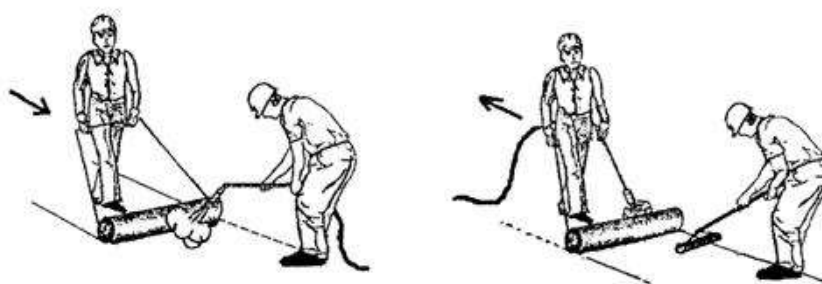


Рис. 4.9 Наклейка рулона

с использованием дифференциального катка ИР-830 с использованием захвата-раскатчика и катка ИР-735

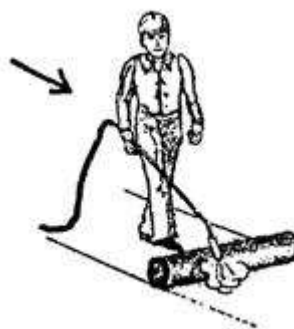


Рис. 4.10 Наклейка рулона без применения катка

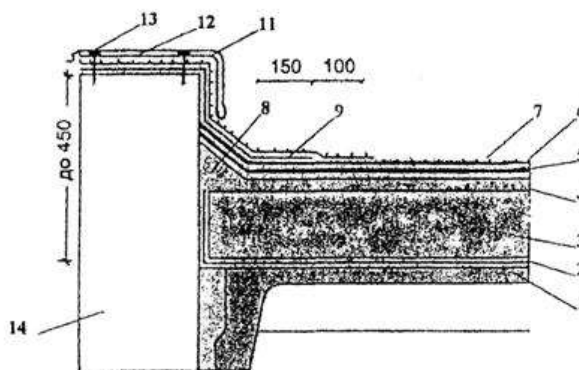


Рис. 4.11 Примыкание кровли к парапету высотой до 450мм

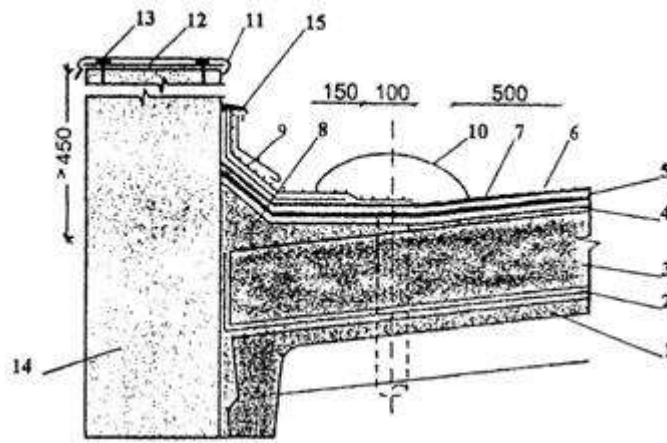


Рис. 4.12 Примыкание кровли к парапету высотой более 450мм

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - нижний слой основного кровельного ковра; 6 - верхний слой основного кровельного ковра; 7 - крупнозернистая посыпка; 8 - наклонный бортик; 9 - слои дополнительного кровельного ковра; 10 - воронка внутреннего водостока; 11 - оцинкованная кровельная сталь; 12 - костыли 40×4 через 600 мм; 13 - дюбели; 14 - стена; 15 - герметизирующая мастика

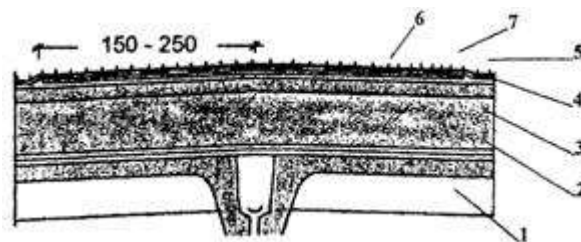


Рис. 4.13 Конек кровли

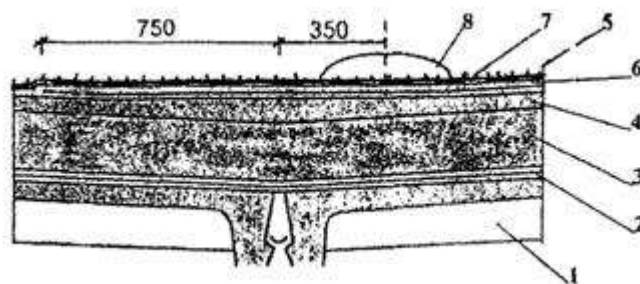


Рис. 4.14 Ендова кровли

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - цементно-песчаная стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - дополнительные слои кровельного материала; 7 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя; 8 - воронка внутреннего водостока

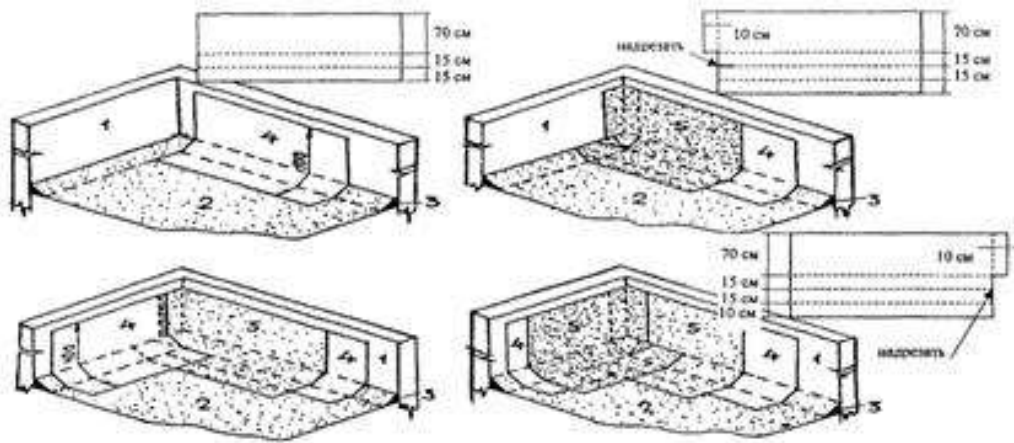


Рис. 4.15 Раскладка и раскрой полотнищ наплавливаемого рулонного материала при устройстве дополнительного кровельного ковра на поверхности внутреннего угла

А, Б, В, Г - последовательность операций;

1 - парапет; 2 - основной кровельный ковер; 3 - переходный наклонный бортик; 4 - нижний слой дополнительного ковра; 5 - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) дополнительного ковра.

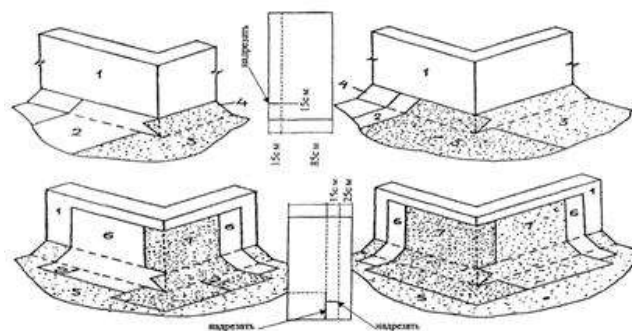


Рис. 4.16 Раскладка и раскрой полотнищ наплавливаемого рулонного материала при устройстве кровельного ковра на поверхности внешнего угла

А, Б, - для основного кровельного ковра; В, Г - для дополнительного кровельного ковра

1 - стена вентиляционной шахты; 2 - нижний слой основного кровельного ковра; 3 - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) основного ковра; 4 - наклонный бортик; 5 - основной кровельный ковер; 6 - нижний слой дополнительного ковра; 7 - верхний слой (с крупнозернистой посыпкой) дополнительного ковра

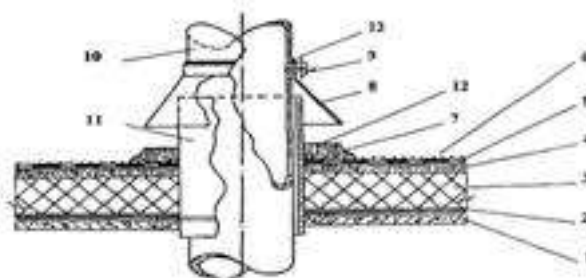


Рис. 4.17 Примыкание кровли к трубе

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция; 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 -

крупнозернистая посыпка; 7 - рамка из уголка; 8 - зонт; 9 - хомут; 10 - труба; 11 - патрубков с фланцем; 12 - герметизирующая мастика

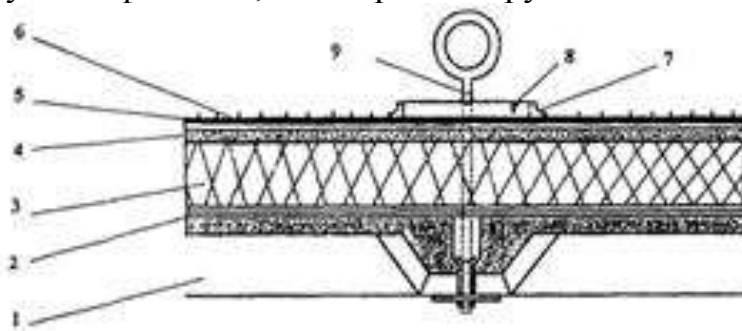


Рис. 4.18 Пропуск анкера через кровельный ковер

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя наплавляемого рулонного материала; 7 - рамка из уголка; 8 - герметизирующая мастика; 9 - анкер

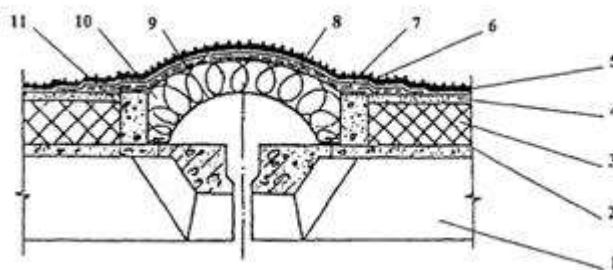


Рис. 4.19 Деформационный шов в покрытии

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция; 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - Филлизол, уложенный насухо; 7 - стеклоткань; 8 - оцинкованная кровельная сталь; 9 - компенсатор; 10 - утеплитель (минеральная вата); 11 - бортик из легкого бетона

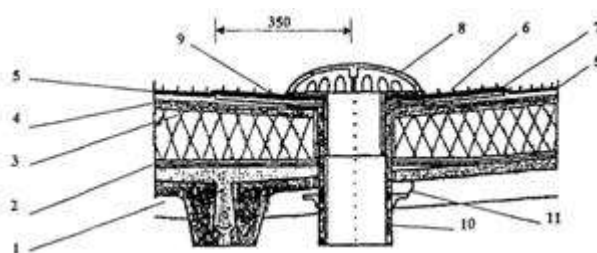


Рис. 4.20 Воронка внутреннего водостока

1 - сборная железобетонная плита покрытия; 2 - пароизоляция (по расчету); 3 - теплоизоляция; 4 - выравнивающая стяжка; 5 - основной кровельный ковер; 6 - крупнозернистая посыпка верхнего слоя наплавляемого рулонного материала; 7 - дополнительный слой кровельного ковра; 8- колпак водоприемной воронки; 9 - легкий бетон выравнивающего слоя ендовы; 10 - водоприемная чаша; 11 - уплотнитель

Работу по устройству кровли из Филизола выполняет бригада кровельщиков, состоящая из 3-х человек:

один кровельщик работает с горелкой для расплавления наплавленного слоя, регулирует быстроту движения и контролирует качество работы;

второй кровельщик подносит рулоны Фелизола в рабочей зоне, раскатывает каждый рулон на 2м на участке приклейке с целью уточнения направления и нахлестки, затем скатывает полотно снова в рулон;

третий кровельщик выполняет работу по раскатыванию рулонов Фелизола и уплотнению нахлесток, например, катком ИР-735.

Разогревая покровный (приклеивающийся) слой наплаваемого материала с одновременным подогревом основания или поверхности ранее наклеенного изоляционного слоя, рулон раскатывают, плотно прижимая к основанию.

Работы можно выполнять с применением дифференциального катка ИР-830 (Рис. 4.9).

У мест примыкания к стенам, парапетам и т.п. кровельные рулонные материалы наклеивают полотнищами длиной до 2м. Наклейку полотнищ из наплаваемых рулонных материалов на вертикальные поверхности производят снизу вверх при помощи ручной горелки.

При устройстве кровли с повышенным расположением верхней части парапетных панелей (более 450мм) (Рис. 4.12) защитный фартук с кровельным ковром закрепляют пристрелкой дюбелями, а отделку верхней части парапета выполняют из кровельной стали, закрепляемой костылями или из парапетных плиток, швы между которыми герметизируют.

Конек кровли (при уклоне 3 % и более) усиливают на ширину 150...250мм с каждой стороны (Рис. 4.13), а ендову - на ширину 500...700мм (от линии перегиба) одним слоем рулонного материала, приклеиваемого к основанию под кровельный ковер по продольным кромкам (Рис. 4.14).

Раскладка и раскрой полотнищ наплаваемого рулонного материала при устройстве основного и дополнительного кровельного ковра в углу парапета и на поверхности внешнего угла приведены на Рис. 4.15, 4.16.

Места пропуска через кровлю труб выполняют с применением стальных патрубков с фланцем (или железобетонных стаканов) и герметизацией кровли в этом месте (Рис. 4.17). Места пропуска анкеров также усиливают

герметизирующей мастикой. Для этого устанавливают рамку из уголков (которая ограничивает растекание мастики), а пространство между рамкой и патрубком или анкером заполняют мастикой (Рис. 4.18).

В деформационном шве с металлическим компенсатором перед устройством кровельного ковра на компенсатор наклеивают сжимаемый утеплитель из минеральной ваты и на него укладывают выкружку из оцинкованной кровельной стали, кромки которой опираются на бетонные бортики, затем на выкружку насухо укладывают стеклоткань и Фелизол (Рис. 4.19).

В местах пропуска через покрытие воронки внутреннего водостока слои кровельного ковра должны заходить на водоприемную чашу, которую крепят к плитам покрытия хомутом с уплотнителем из резины (Рис. 4.20).

Дополнительные слои кровельного ковра из Фелизола для мест примыканий к вертикальным поверхностям выполняют из заранее подготовленных кусков Фелизола необходимой длины.

Верхний край дополнительных слоев Фелизола должен быть закреплен. Одновременно крепят фартуки из оцинкованной стали для защиты этих слоев от механических повреждений и атмосферных воздействий на кровлю. Способы крепления могут быть различными: к деревянным рейкам, заложенным в штрабу кирпичной кладки, или пристрелкой металлической планки размером 4×40мм (через 600мм) дюбелями к бетонной поверхности.

Требования к качеству и приемке работ

В процессе подготовки и выполнения кровельных работ проверяют:

качество Фелизола, которое должно соответствовать требованиям ТУ;
готовность отдельных конструктивных элементов покрытия для выполнения кровельных работ;

правильность выполнения всех примыканий к выступающим конструкциям;

соответствие числа слоев кровельного ковра указаниям проекта.

Приемка кровли должна сопровождаться тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, водоотводящих лотков, в разжелобках и в местах примыканий к выступающим конструкциям над крышей.

Выполненная рулонная кровля должна удовлетворять следующим требованиям:

иметь заданные уклоны;

не иметь местных обратных уклонов, где может задерживаться вода;

кровельный ковер должен быть надежно приклеен к основанию, не расслаиваться и не иметь пузырей, впадин.

Обнаруженные при осмотре кровли производственные дефекты должны быть исправлены до сдачи зданий или сооружений в эксплуатацию.

Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом с оценкой качества работ.

При приемке выполненных работ подлежит освидетельствованию актами скрытых работ:

примыкания кровли к водоприемным воронкам;

примыкание кровли к выступающим частям вентиляционных шахт, антенн, растяжек, стоек, парапетов;

устройство послойно двух слоев кровельного ковра.

Требования к качеству кровель и предметы контроля приведены в Таблице 4.5.

После окончания всех кровельных работ необходимо выполнить требования экологической чистоты:

все остатки битума, мастичных комьев, обрезков рулонных материалов должны быть тщательно упакованы, уложены в емкости, контейнеры и спущены с кровли с помощью механизированных средств (крышевые краны, подъемники, лебедки и т.д.), затем вывезены в специально отведенные зоны.

Контроль качества

Таблица 4.5

Код	Наименование процессов и конструкций, подлежащих контролю	Технические характеристики оценки качества	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль
1	2	3	4	5	6	7
Подготовительные работы						
1	Прочность стяжки: цементно-песчаной	не менее 50 кг/см ²	Правильность устройства стяжки	Инструментальный	Образцы кубиков испытывают через 7 и 28	Строительный мастер, прораб

Код	Наименование процессов и конструкций, подлежащих контролю	Технические характеристики оценки качества	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль
1	2	3	4	5	6	7
					дней	
2	Влажность стяжки: цементно-песчаной	не более 5 %	То же	То же	Перед наклейкой рубероида	Строительная лаборатория, мастер
3	Ровность основания (стяжки): из сборных элементов	Перепады по высоте между смежными изделиями не более 3 мм	То же	Использование 3-х метровой линейки	После набора прочности через 3 дня	Строительный мастер, прораб
4	Толщина стяжки	По проекту, допустимое отклонение 10 %	То же	Измерение линейкой	В процессе выполнения работ	То же
5	Уклон кровли	По проекту, допустимое отклонение не более 0,2 %	То же	Измерение уклономером	Перед наклеиванием ковра	То же
Кровля из Филизол						
1	Температура теплоносителя в зоне контакта с расплавляемым слоем материала при наклейке	160 °С, допустимое отклонение +20 °С	Правильность устройства кровли	Термометр	В процессе работы	Строительный мастер
2	Способ наклейки полотнища материала (перпендикулярно и в направлении стока воды)	При уклоне до 15 % - перпендикулярно, свыше 15 % - в направлении стока воды		Визуальный	В процессе работы	То же
3	Величина нахлеста в стыке одного полотнища с другим (продольного и поперечного)	100 мм при уклоне менее 1,5 %, 70 мм при уклоне более 1,5 % только для нижних слоев	Правильность устройства кровельного ковра	Визуальный	В процессе работы	Строительный мастер, прораб
4	Величина перехлеста полотнища нижнего слоя ковра через водораздел	При наклейке вдоль ската - перекрытие противоположного ската не менее, чем на 1 м; при наклейке поперек ската - не менее 250 мм	То же	То же	То же	То же
5	Прочность приклейки полотнищ к основанию, и одного слоя к другому	не менее 5 кг/см ²	То же	Визуальный, методом отрыва	То же	То же
6	Условия выдерживания рулонов в зимнее время перед наклейкой	В течение не менее 20 час при температуре не менее 15 °С	То же	Визуальный	Зимой	То же
7	Количество дополнительных слоев, перекрывающих основной в местах	не менее двух (для утяжеленных наплавленных материалов)	То же	То же	В процессе работы	То же

Код	Наименование процессов и конструкций, подлежащих контролю	Технические характеристики оценки качества	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль
1	2	3	4	5	6	7
	его примыкания					
8	Величина перекрытия дополнительными слоями основного ковра	Перекрытие нижним дополнительным слоем основного ковра не менее, чем на 150 мм, каждым последующим предыдущего - не менее, чем на 100 мм	То же	То же	То же	То же
9	Влажность утеплителя	не более 10 %	То же	Измерительный	То же	То же
10	Отклонение плоскости утеплителя от заданного уклона	не более 0,2 %	То же	Измерительный	После наклеивания ковра	То же
11	Отклонение толщины слоя утеплителя от проектной: из сборных элементов из сыпучих материалов	от -5 % до +10 %, но не более 20 мм не более 10 %		То же	То же	
12	Величина уступа между смежными элементами утеплителя	не более 5 мм		То же	То же	
13	Отклонение коэффициента уплотнения сыпучих материалов	По проекту, допустимое отклонение не более 5 %		Расчетный		
14	Предельная величина швов между смежными плитами утеплителя: при наклейке при укладке насухо	не более 5 мм не более 2 мм		Визуальный		Строительный мастер, прораб
15	Ширина ендовы по низу у воронки	не менее 0,6		Визуальный		То же
16	Наличие фартуков, зонтов и других защитных элементов			Визуальный		То же
17	Наличие паспортов (документов по качеству) на все виды исходных материалов и изделий			Визуальный		Главный инженер

Калькуляция затрат труда при наклейке нового материала.

Таблица 4.6

Калькуляция трудовых затрат

№	Обоснование по ЕНиР	Наименование работ и процессов	Единица измерения	Объём работ	Норма времени чел. час/ед. раб (м. час/ед. р)	Трудоёмкость чел. час (маш. час)	Состав звена по ЕНиР
1	2	3	4	5	6	7	
1	ЕНиР §20-1-107 п. 2	Разборка кровли из рулонных и штучных материалов. Кровля из рулонных материалов (из 1-3 слоев) крытая на мастике	100 м2 кровли	22.3	8.8	196.24	кровельщик 2 разр. - 1
2	§Е7-4 № 2	Очистка основания от мусора механизированным способом	100м2 основания	22.3	1	22.30	кровельщик 3 разр. - 1 2 разр. - 1
3	§Е1-22 п. 1	Погрузить мусор в контейнер вручную	т	0.2	0.53	0.11	
4	§Е1-16 № 6	Спустить материал от разборки и мусора с помощью автокрана	100 т	4.2	49.6 (12.4)	208.32 (52.08)	машинист 3 разр. - 1 такелажники на монтаже 2 разр - 2
5	§Е7-4 № 3	Просушивание влажных мест (20 % поверхности)	100м2 основания	0.45	8.6	3.87	кровельщик 4 разр. - 1
6	§Е7-13	Устройство пароизоляции	100м2 слоя	22.3	6.7	149.41	кровельщик 3 разр. - 1 2 разр. - 1
7	§Е7-14 № 9	Устройство теплоизоляции	100м2 слоя	22.3	7.2	160.56	кровельщик 3 разр. - 1 2 разр. - 1
8	§Е7-15 № 7	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м2 стяжки	22.3	21	468.30	кровельщик 4 разр. - 1 3 разр. - 1
9	§Е1-16 № 6	Подача материалов свыше 30м	100 т	0,73	49.6 (12.4)	36.21 (9.05)	Машинист 3 разр. - 1 Такелажники на монтаже 2 разр - 2
10	§Е7-15 прим. 3	Устройство цементных бортиков	на 100м бортика	6	10.4	62.40	кровельщик 3 разр. - 1
11	§Е7-4 № 8	Обделка водосточных воронок	1 шт.	10	1.3	13.00	кровельщик 5 разр. - 1
12	§Е7-4 № 5	Огрунтовка поверхности праймером	100м2 основания	22.3	0.65	14.50	кровельщик 4 разр. - 1
13	§Е7-2 применительно	Покрытие крыши наплавленным материалом с оплавлением кровельного слоя	100 м2 одного слоя	22.3	4.8	107.04	кровельщик 4 разр. - 1 3 разр. - 1
14	§ Е7-4 № 11	Обделка мест примыканий к выступающим конструкциям	100м2 слоя свеса или примыкания	2.23	4.6	10.26	кровельщик 4 разр. - 1 3 разр. - 1
15	§Е7-6 № 11	Обделка примыканий к стенам защитными фартуками из кровельной стали	1м	100	0.1	10.00	кровельщик 3 разр. - 1
					Всего	1 462.51 (61.13)	

4.2.6. Техника безопасности и охрана труда, экологическая и пожарная безопасность

К обслуживанию и эксплуатации средств механизации при производстве кровельных работ допускаются лица, хорошо изучившие правила эксплуатации, специфические требования по технике безопасности и имеющие удостоверение о допуске к работе.

Для транспортирования баллонов с сжиженным газом пропан-бутаном в зоне стройплощадки или в пределах крыши допускается использование специальных тележек, рассчитанных на 2 баллона. Баллоны на тележках должны надежно крепиться хомутом.

Категорически запрещается подавать на крышу наполненные газом баллоны колпаком вниз.

Кантовка наполненных баллонов допускается в пределах рабочего места и только по основанию крыши, не дающему искры при ударе по нему металлом.

Посторонним лицам запрещается находиться в рабочей зоне во время производства работ по наклейке Филизола.

Во всем остальном следует руководствоваться СНиП III-480* «Техника безопасности в строительстве», М., 1989.

Все работники должны уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, соблюдать требования ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность». Общие требования.

4.2.7 Технико-экономические показатели

Затраты труда, чел. - см:

- на весь объем работ – 182,2

- на 100м² кровли – 8,17

Затраты машинного времени, маш.-см., на весь объем работ – 61,13

Выработка на одного рабочего в смену, м² – 12,24

4.2.8 Материально-технические ресурсы

Ведомость потребности в материалах, изделиях и конструкциях на 2230м²

При использовании жидкого топлива расход по нормам (Сб. 09 §2. Общие нормы расхода материалов) - 13,9кг на 100м² одного слоя на объем 2230м² двухслойной кровли расход жидкого топлива составит 620кг без учета устройства кровли в местах примыканий.

Таблица 4.8

Код	Наименование материалов, изделий	Исходные данные			Потребность на измеритель конечной продукции
		Обоснование нормы расхода	Единица измерения по норме	Норма расхода	
1	2	3	4	5	6
Двухслойная кровля					
1	Филизол-К для верхнего слоя	Сб. 09 §2. Общие нормы расхода материалов	м ²	115 на 100м ²	2565
2	Филизол-Н для нижнего слоя	То же	м ²	115 на 100м ²	2565
3	Праймер		кг	800г на 1м ²	1784
4	Сжиженный газ пропан-бутан		кг	22 на 100м ² слоя	490,6

Материально-технические ресурсы

Таблица 4.9

Код	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду)
1	2	3	4	5	6
1	Баллоны для газа	ГОСТ	Масса 22 кг,	Хранение	2 шт.

Код	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду)
1	2	3	4	5	6
		15860-84	объем 50 л	газа	
2	Горелки газовые	ГВ-1-02П, ЦНИИОМ ТП	Масса 1,25 кг	Расплавление мастики	1 шт.
3	Редуктор для газа	БПО-5-2	Масса 1,6 кг	Регулирование давления	2 шт.
4	Рукава резиновые	ГОСТ 9356-75	Внутренний диаметр 9 мм	Подача газа	30 м
5	Носилки для баллона	ЦНИИОМ ТП РЧ 1329- 3.02.000	Масса 7,5 кг	Переноска баллонов	1 шт.
6	Тележка-стойка для баллонов с газом (на 2 баллона)	ЦНИИОМ ТП РЧ 1329- 3.01.000	Масса 23 кг	Перевозка баллонов и установка	1 шт.
7	Горелки жидкостные	ПВ-1	Масса 1,3 кг	Расплавление мастики	1 шт.
8	Тележка-стойка для баллона с газом (на 1 баллон)	ЦНИИОМ ТП РЧ 1329- 3.03.000	Масса 13,2 кг	Перевозка баллонов и установка	1 шт.
9	Установка компрессорная	СО-243-1	Масса 132 кг, расход воздуха 0,5 м ³ /мин	Подача сжатого воздуха	1 шт.
10	Каток дифференциальный	ИР-830 (СО-108А)	Масса 42,6 кг	Прикатка	1 шт.
11	Захват-раскатчик		Масса 0,3 кг	Раскатка рулона	1 шт.
12	Каток ручной	ИР-735 ЦНИИОМ ТП РЧ 735.00.000	Масса 5 кг	Приклейка в местах нахлесток	1 шт.
13	Гребок с резиновой вставкой	-		Уплотнение полотна	1 шт.
14	Нож кровельный	18975-73		Резка материалов	1 шт.
15	Шпатель скребок	ТУ 22- 3059-74		Соскребание с	2 шт.

Код	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка, ГОСТ	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду)
1	2	3	4	5	6
				поверхности оснований цементного раствора	
16	Кран крышевой	К-1 или КБК-2 и др. аналогичные	Грузоподъемность К-1 - 300 кг, грузоподъемность КБК-2 - 250 кг	Подъем материалов	1 шт.
17	Строп 4-х ветвевой	Мосгорстрой	Грузоподъемность 10 тм	Подъем кровельных материалов на крышу	1 шт.
18	Тележка для подвозки материалов	РЧ 1688.00.000	Масса 17 кг	Подвозка материалов	1 шт.
19	Поддон для рулонных кровельных материалов	ПС-0,5И	Масса 76 кг	Подача рулонов на крышу	1 шт.
20	Агрегат высокого давления	Финиш-211-1	Масса 75 кг	Нанесение грунтовок	1 шт.
21	Предохранительный пояс	5718-77		Защита рабочего от падения	4 шт.
22	Защитная каска	9820-61			6 шт.
23	Рулетка	7502-69		Замеры	1 шт.
24	Метр складной металлический	7253-54		Замеры	1 шт.

4.3 Выбор монтажного крана по техническим параметрам

Монтаж конструкций рекомендуется производить непосредственно с транспортных средств или с предварительной раскладкой их в зоне действия монтажного механизма.

Места складирования указаны на строительном генеральном плане. Доставка сборных конструкций в зону действия монтажного механизма осуществляется автотранспортом.

При производстве работ по монтажу здания применен комплекс машин. В качестве ведущей машины принят монтажный кран. Выбор монтажного крана произведен по следующим параметрам:

- 1) Грузоподъемность- $Q_{стр}^{TP}$;
- 2) Высота подъема крюка- $H_{стр}^{TP}$;
- 3) Вылет стрелы- $L_{стр}^{TP}$.

Требуемая высота подъема крюка определена по формуле:

$$H_{кр}^{TP} = h_0 + h_3 + h_3 + h_c,$$

где h_0 - высота опоры монтируемого элемента от уровня стоянки крана, м;

h_3 - запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента, м;

h_3 - высота монтируемого элемента, м;

h_c - расчетная высота грузозахватного приспособления (Траверса ВНИПИ Промстальконструкция 29700-38-и) от верха монтируемого элемента до центра крюка крана, м

$$H_{кр}^{TP} = 13,88 + 1 + 0,22 + 0,52 = 15,62 \text{ м}$$

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определено по формуле:

$$H_{стр}^{TP} = H_{кр}^{TP} + h_n,$$

где h_n - высота полиспаста в стянутом состоянии, принимаемая от 1,5 до 2,5 м.

$$H_{стр}^{TP} = 15,62 + 2 = 17,62 \text{ м}$$

Требуемый вылет крюка крана, определен по формуле:

$$L_{кр}^{TP} = a/2 + b + c,$$

где a – ширина кранового пути, м;

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

c – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана элемента до выступающей части здания со стороны крана, м

$$L_{кр}^{TP} = 3/2 + 2 + 3,5 = 7 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность определена по формуле:

$$Q_{\text{стр}}^{\text{тп}} = P_k^n + P_o^n,$$

где P_k^n - масса монтируемого конструктивного элемента, т;

P_o^n - масса установленного на нем оснастки, т.

$$Q_{\text{стр}}^{\text{тп}} = 5,4 + 0,135 = 5,535 \text{ т}$$

На основании вычисленных монтажных параметров выбираем крана: КС-5363 на пневмоколесном ходу со стрелой 20м

4.4 Составление календарного плана

4.4.1 Расчет ТЭП календарного плана

1) Сметная стоимость строительно-монтажных работ

$$C_{\text{смп}} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{НП}$$

где

ПЗ – прямые затраты на общестроительные работы = 5325,31 тыс. руб.

НР – накладные расходы (16% от ПЗ) = 852,05 тыс. руб.

НП – нормативная прибыль (8% от ПЗ+НР) = 494,19 тыс. руб.

$$C_{\text{смп}} = 5325,31 + 852,05 + 494,19 = 6671,54 \text{ тыс. руб.}$$

2) Продолжительность строительства

По календарному плану $T_{\text{кп}} = 98$ дней.

3) Общая трудоемкость – 4711,6 чел.- см.

Общая машиноемкость – 458,3 маш. - см.

4) Удельная трудоемкость 2,1 чел.-см./м²

Удельная машиноемкость 0,21 маш.-см./м²

5) Выработка на 1 чел.-см. определяется отношением $C_{\text{смп}}$ к общей трудоемкости: $6671,54 / 4711,6 = 1,42$

4.4.2 Расчет прямых базисных затрат

Описание по ТЭР		Расчет прямых базисных затрат ПЗ											Затраты маш. врем.	
		Стоимость, руб.											Затраты труда	
		Единиц из-мер.	Кол-во	Единица работ			Всего объем работ			Укруп-нен. норма времени чел.час./е д. работ	Всего, чел.час.	Норма на ед. работ маш.ча с.		
Общая	Ост. з/п			Эк. маш.	Итоговая	Ост. з/п	Эк. маш.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
	Восстановительные работы													
53-15-2	Ремонт лицевой поверхности наружных кирпичных стен при глубине заделки в 1/2 кирпича площадью в одном месте более 1 м ²	100м ²	1.550	13478.36	3003.88	112.00	20891.46	4656.01	173.60	361.50	560.33	1.00	1.55	
46-01-001-3	Успевшие монолитными железобетонными обоями стен кирпичных	м ³	64.000	2151.00	382.49	194.91	15766.400	24479.36	12474.24	41.62	2663.68	0.31	19.84	
57-2-4	Разборка покрытий полов цементных	100м ²	22.000	3545.52	948.24	2597.28	78001.44	20861.28	57140.16	111.20	2446.40	38.40	844.80	
11-01-014-02	Устройство полов бетонных толщиной 150 мм	100м ²	22.000	10687.02	322.52	105.53	235114.44	7095.44	2277.66	33.50	737.00	12.18	267.96	
	Подготовительные работы													
55-5-1	Разборка кирпичных перегородок на отдельные кирпичи	100м ²	11.040	2100.51	1204.06	896.45	23189.63	13292.82	9896.81	141.20	1558.85	13.44	148.38	
58-17-1	Разборка покрытий кровель из рулонных материалов	100м ²	22.320	137.25	135.82	1.43	3063.42	3031.50	31.92	17.41	388.59	0.84	18.75	
	Строительные работы													
55-6-2	Пробивка проемов сплошным вырезанием откосов в перегородках кирпичных	100м ²	0.840	7742.75	1379.18	946.68	6505.91	1158.51	795.21	153.80	129.19	14.08	11.83	

08-02-002-03	Кладка перегородок из кирпича армированных толщной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4м	100м ²	15.072	12331.0 ₄	1451.55	363.39	185853.43	21877.76	5477.01	170.17	2564.8 ₀	4.11	61.95
01-01-004-1	Разборка грунта и отвал экскаваторами с ковшом в местностью 0.4м ²	1000м ³	0.194	3017.01	51.64	2965.3 ₇	585.30	10.02	575.28	6.62	1.28	28.79	5.59
7-01-001-02	Укладка блоков ленточных фундаментов при глубине котлована до 4м, массой конструкции до 1.5т	100шт	0.890	5357.47	810.48	3331.2 ₇	4768.15	721.33	2964.83	91.58	81.51	28.17	25.07
08-02-001-01	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа до 4м	м ²	504.50 ₀	890.83	44.87	34.56	449423.74	22636.92	17435.52	5.40	2724.3 ₀	0.40	201.80
7-05-014-01	Установка лестничных площадок	100шт	0.140	6402.97	1715.10	4188.8 ₄	896.42	240.11	586.44	186.83	26.16	45.82	6.41
7-05-014-05	Установка лестничных маршей	100шт	0.120	10375.6 ₉	2247.44	6078.0 ₁	1245.08	269.69	729.56	241.92	29.03	108.05	12.97
26-01-045-03	Утепление стен	100м ²	55.770	49019.2 ₅	13759.8 ₆	807.98	2733803.57	767387.39	45061.04	123.20	6870.8 ₆	19.56	1090.86
12-01-002-08	Устройство кровель плоских из наплавленных материалов в три слоя	100м ²	22.320	14387.5 ₇	190.88	60.03	321130.56	4260.44	1339.87	20.29	452.87	2.74	61.16
Отделочные работы													
15-02-001-01	Улучшенная штукатурка цементно - известковым раствором по камню стен	100м ²	73.200	1724.43	682.57	62.18	126228.28	49964.12	4551.58	70.88	5188.4 ₂	2.78	203.50
15-04-026-09	Высококачественная окраска масляными красками потолков	100м ²	71.440	18.34	638.76	6.99	1310.21	45633.01	499.37	66.33	4738.6 ₂	0.09	6.43
15-04-005-03	Окраска поливинилхлоридными водно-дисперсионными составами (стен)	100м ²	73.200	1591.43	384.81	11.71	116492.68	28168.09	857.17	42.90	3140.2 ₈	0.15	10.98
11-01-036-03	Устройство покрытий из линолеума	100м ²	71.440	7835.91	142.92	8.68	559797.41	10210.20	620.10	17.20	1228.7 ₇	0.48	34.29
15-04-015-03	Окраска фасадов с липлек	100м ²	55.700	6574.3	163.02	31.95	36618.85	9080.21	1779.62	18.40	1024.8 ₈	9.60	534.72
Благоустройство													

47-01-001-1	Планировка участка механизированным способом	100м ²	117.90 0	17.16	0.00	17.16	2023.16	0.00	2023.16	0.00	0.00	0.28	33.01
47-01-047-1	Посев луговых газонов тракторной сеялкой	1га	0.427	29463.6 4	6.25	207.39	12380.97	2.67	88.56	0.65	0.28	1.46	0.62
27-07-001-1	Устройство асфальто-бетонных покрытий дорожек и тротуаров	100м ²	75.182	3566.28	140.46	57.45	268120.06	10560.06	4319.21	15.12	1136.7 5	0.85	63.90
	ИТОГО						5325306.17 4	1045596.97 4	171697.709 2		37693		3666.36

4.4.3 Ведомость требуемых ресурсов

Ведомость укрупненной номенклатуры работ представлена в таблице. На основе данной ведомости составляется календарный план производства работ. Календарный план производства работ на объекте — основной документ в составе проекта производства работ (ППР), характеризующий развитие производственного процесса во времени и в пространстве — на отдельных участках, захватках, секциях, этажах.

При проектировании календарного плана предусмотрено применение наиболее прогрессивных методов выполнения отдельных видов работ, исходя из максимально возможной и экономически целесообразной для данных условий, степени комплексной механизации и использования высокопроизводительных машин. Принятые при этом методы ведения работ должны обеспечивать высокое качество строительной продукции и гарантировать рабочим безопасные условия труда.

Отдельные виды строительно-монтажных работ совмещены по времени в той мере, в какой это позволяет требование технологии строительства и условия безопасного ведения работ.

Производство работ должно быть организовано поточным методом. Параллельное и одновременное выполнение на разных участках, захватках и этажах общестроительных монтажных и специальных строительных работ в соответствии с требованиями технологии позволяют значительно сократить продолжительность возведения здания.

На основе календарного плана определяется потребность в материалах, транспортных средствах, людских ресурсах и размерах финансирования, необходимых для осуществления строительства.

Календарный план необходим для контроля за ходом производства работ и составлен по форме, рекомендуемой инструкцией СНиП 3.01.01-83.

Календарный план состоит из двух частей:

левой части — исходные данные для проектирования;

правой части — линейный календарный график производства работ.

В календарном плане выполнение работ представлено в определенной технологической последовательности со временной увязкой процессов во времени производства работ.

На календарном плане строятся четыре графика:

- график завоза строительных материалов;
- график расхода строительных материалов
- график движения рабочих;
- график освоения капиталовложений.

4.5 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан — это план площадки выделяемой для строительства объекта, на котором кроме существующих и проектируемых зданий, сооружений и коммуникаций показаны необходимые для осуществления строительства временные здания и сооружения, механизированные установки, склады материалов, временные водопроводные и канализационные сети, электросети, временные дороги.

Проектирование стройгенплана включает следующие разработки:

- выбор и расчет потребности во временных зданиях и сооружениях;
- расчет потребности и проектирования временного электроснабжения, водоснабжения, теплоснабжения;
- проектирование движения транспорта.

При проектировании стройгенплана учитываются следующие принципы:

1. Временные здания, сооружения и коммуникации необходимо располагать на территориях, которые не предназначены по застройку постоянными зданиями и сооружениями, при этом должны соблюдаться противопожарные мероприятия, требования техники безопасности, санитарно-гигиенические условия;

2. Стоимость временных зданий и сооружений, а также коммуникаций должна быть наименьшей;

3. Расстояния, на которые транспортируются строительные грузы и число их разгрузок и погрузок в пределах стройгенплана должны быть минимальными.

Стройгенплан разработан на стадии возведения надземной части здания.

При разработке стройгенплана необходимо соблюдать следующие принципы:

- должно быть обеспечено рациональное использование площадки,
- подбор и размещение бытовых помещений, устройств и пешеходных путей должно обеспечивать удовлетворение бытовых нужд работающих,
- решения, принятые на стройгенплане, должны обеспечивать безопасные условия производства работ, соблюдение противопожарных норм и требований охраны окружающей среды.

При проектировании складов необходимо определить габариты и площадь складских площадок.

После размещения складов осуществляется привязка временных зданий, сооружений, установок и коммуникаций. При этом привязка подземных инженерных сетей предусматривает определение мест подключения к постоянным коммуникациям, трассировку с обозначением промежуточных устройств.

На следующей стадии необходимо конкретизировать решения по технике безопасности, то есть определить и показать границы опасных зон вблизи движущихся частей машин, силовых установок, мест перемещения строительных грузов у строящегося объекта, указать ограничение территории строительной площадки и места хранения противопожарного инвентаря, расположение проходов и проездов.

4.5.1 Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

При проектировании стройгенплана необходимо стремиться к сокращению стоимости временных зданий и сооружений, отдавая предпочтение передвижным бытовым помещениям.

Временные здания и сооружения возводятся на период строительства, поэтому предусматривать их нужно в минимальном объеме путем:

- использования существующих зданий и сооружений, находящихся на строительной площадке и подлежащих сносу;
- размещение их в ранее выстроенных постоянных зданиях или возводимом здании;
- установки инвентарных передвижных временных зданий и сооружений;
- возведение временных зданий и сооружений из сборно-разборных конструкций, некондиционных сборных железобетонных изделий.

Временные здания.

К временно подсобным зданиям на строительной площадке относятся: производственные здания и сооружения, склады, служебные здания и санитарно – бытовые помещения.

Расчет их состава ведется с учетом максимального использования постоянных существующих или вновь возводимых сооружений.

Номенклатура временных сооружений включает автомобильные дороги, проезды, пути и подъезды с площадками под механизмы, пешеходные дороги и переходы, инженерные сети- электроснабжение, связь, водо- и теплоснабжение, газопроводы, канализация.

Установив номенклатуру зданий и сооружений, переходят к определению их площадей.

Определение площадей временных зданий и сооружений производится по максимальной численности работающих на строительной площадке и

нормативной площади на одного человека, пользующего данными помещениями.

5. ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Общие требования

До начала строительства выполняются следующие работы:

- ограждение территории строительной площадки;
- размещение санитарно-бытовых помещений вне пределов опасных зон;
- устройство временных дорог;
- устройство освещения, электроснабжения и других инженерных коммуникаций;
- устройство площадок складирования.

Безопасность решений при строительстве объекта в ПОС и ППР обеспечивается за счет выполнения следующих условий:

- сокращение объемов работ, выполняемых в опасных зонах;
- применение проектных решений, обеспечение возможности использования безопасных методов работ;
- соблюдение безопасной последовательности выполнения работ. А так же необходимых условий для обеспечения безопасности при совмещении работ в пространстве и во времени;
- выбора и размещения машин и механизмов с учетом безопасности ведения работ;
- выбор безопасных приемов и методов выполнения работ;
- оснащение рабочих мест необходимой технологической и защитной оснасткой;
- разработка решений по охране труда при выполнении работ по строительству, реконструкции и эксплуатации объектов.

Учет требований безопасности осуществляется в следующей документации в составе ПОС:

- календарный план, в котором определяются сроки и очередность производства работ;
- стройгенплан, который включает в себя размещение объекта, санитарно-бытовое обеспечение, определение опасных зон, пожарную безопасность;
- технологические карты, определяющие последовательность безопасного выполнения работ;
- пояснительная записка, содержащая все необходимые обоснования и расчеты для принятых решений.

5.1.2 Ограждение стройплощадки

Территорию строительной площадки выделить на местности защитноохранными ограждениями.

Высота забора из металлических щитов на стойках 2,2 м.

5.1.3 Опасные зоны.

При организации строительной площадки, размещении участков работ, рабочих мест, проездов строительных машин, транспортных средств, проходов для людей следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Зоны опасных производственных факторов во избежание доступа посторонних лиц должны быть выделены ограждениями (ГОСТ 23407-78). При производстве строительно-монтажных работ в указанных опасных зонах осуществляются организационно-технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих.

Границы опасной зоны, в пределах которой возможно возникновение опасности в связи с падением предметов вблизи строящегося здания или сооружения (от внешнего периметра) до 5 м.

Границы монтажной зоны, где проявляется потенциальное действие опасных производственных факторов, связанных с падением предметов,

определяются наружными контурами строящегося объекта, увеличенными на S_n .

Отлет груза при падении с высоты h от точки его подвешивания может быть определен по формуле

$$S = 0,32 \cdot \omega \cdot \sqrt{h},$$

где ω - угловая скорость вращения стрелы, c^{-1} .

Определяем возможную опасную зону при работе крана на вылете 20м при подъеме груза массой 4,3т на высоту 40м при угловой скорости вращения стрелы $\omega = 0,1 c^{-1}$.

Отлет груза вычислим по формуле для компактного груза $S_1 = 0,32 \cdot 0,1 \cdot 20 \cdot \sqrt{40} = 4,05 м$.

Ветер и парусность груза могут значительно увеличить отлет, что данной формулой не учитывается. Таким образом, в зависимости от погодных условий и габаритов груза опасную зону определяют:

$$S = 0,32 \cdot \omega \cdot \sqrt{h} + V \cdot t,$$

Границы опасных зон вблизи движущихся частей и рабочих органов машин определяются расстоянием в пределах 5м, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя.

5.1.3 Временные дороги

До начала работ на строительной площадке должны быть осуществлены подъездные пути и внутривозрадные дороги, обеспечивающие свободный и безопасный доступ транспортных средств ко всем строящимся объектам, складским помещениям, к административным и санитарно-бытовым помещениям, пунктам питания здравпункту. Внутривозрадные дороги выполнены по кольцевой схеме, которая, обеспечивая достаточную видимость, позволяют избегать столкновения и скопления транспорта.

На въезде на территорию строительной площадки, а так же на участке строительства вывешиваются хорошо видимые и в темное время суток

освещаемые предупредительные и указательные знаки безопасности и плакаты по технике безопасности.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие требования:

- между дорогой и складской площадкой – 1,0 м;
- между дорогой и защитными ограждениями строительной площадки – не менее 1,5 м.

Не допускается размещение временных дорог над подземными сетями или в непосредственной близости от них.

Ширина проезжей части временной дороги при движении транспорта в одном направлении равна 7 м. Радиусы закругления дорог в плане следует принимать в зависимости от маневровых свойств транспорта в пределах от 12 до 30 м.

Временные дороги выполняются из сборных железобетонных плит, укладываемых на подстилающий слой, состоящий из песка и щебня. Скорость движения транспортных средств вблизи мест производства работ не должна превышать на прямых участках – 10 км/ч, на поворотах – 5 км/ч.

5.1.4 Расчет освещенности строительной площадки

Проектирование искусственного освещения начинают при разработке проектов организации строительства и проекта производства работ.

Количество прожекторов, освещающих стройплощадку определяем по формуле:

$$N = \frac{A \cdot E_n \cdot k}{P_n \cdot m} \text{ шт}$$

$m = 0,2$ – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света;

$E_n = 2$ – нормируемая освещенность (монтаж стальных, железобетонных конструкций);

$k = 1,5$ – коэффициент запаса;

$A = 1084 \text{ м}^2$ – освещаемая площадь (площадь площадки);

$P_n = 200 \text{ Вт}$ – мощность лампы.

Прожектор ПСМ-30-1, тип лампы ЛН-200. Высота установки прожекторов 21 м.

5.1.5 Санитарно-бытовое обеспечение

Общая численность рабочих в наиболее многочисленную смену состоит из 38 человек.

Расчет требуемых площадей:

Гардеробная $0,82 \times 38 = 31,2 \text{ м}^2$

Умывальная $0,2 \times 38 = 7,6 \text{ м}^2$

Душевые $0,54 \times 38 = 20,5 \text{ м}^2$

Помещение для обогрева и отдыха и приема пищи $0,95 \times 38 = 36,1 \text{ м}^2$

Помещение для сушки одежды $0,2 \times 38 = 7,6 \text{ м}^2$

Прорабская $4 \times 6 = 24 \text{ м}^2$

Туалет $0,09 \times 26 = 2,3 \text{ м}^2$

$0,14 \times 12 = 1,68 \text{ м}^2$

Принимаем 4 передвижных вагончиков. Уборная щитовая.

5.1.6 Безопасное производство СМР

Охрана труда в строительстве представляет собой систему взаимосвязанных законодательных, социально-экономических, технических, гигиенических и организационных мероприятий. Цель которых оградить здоровье трудящихся от производственных вредностей и несчастных случаев и обеспечить наиболее благоприятные условия, способствующие повышению производительности труда и качества работ.

Трудовое законодательство регламентирует порядок взаимоотношений между работниками и администрацией, режим рабочего времени и отдыха

трудящихся, условия труда женщин и подростков, порядок приема, перевода и увольнения работников. Различные льготы и преимущества для различных категорий рабочих и др.

Техника безопасности представляет собой совокупность организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов.

Нормы и правила техники безопасности, распространяющиеся на строительно - монтажные и специальные работы, независимо от ведомственной подчиненности организаций, выполняющих эти работы, содержатся в СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1, СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2».

В соответствии с действующими нормами и правилами администрация стройки должна в установленные сроки организовать инструктаж, изучение и проверку знаний рабочих и технического персонала в области техники безопасности с обязательным документальным ее оформлением.

Вновь поступающих на строительство рабочих можно допускать к работе только после прохождения ими вводного инструктажа по технике безопасности и инструктажа по технике безопасности непосредственно на рабочем месте. Ежегодно следует проверять знания по технике безопасности как рабочих, так и инженерно-технических работников. К работе на особо опасных и вредных производствах, к которым так же относятся монтаж конструкций на высоте, огнеупорные, кислотоупорные, изоляционные работы, процессы с применением радиоактивных веществ и т.п. рабочие допускаются лишь после соответствующего обучения и сдачи ими экзамена.

В разработку решений по технике безопасности включаются только такие мероприятия, выполнение которых обеспечит безопасность производства работ. Такие мероприятия по содержанию подразделяются на следующие:

- мероприятия по предупреждению несчастных случаев (модернизация технологического, подъемно-транспортного и другого производственного оборудования, различных приспособлений и инструмента, устройство дополнительных предохранительных и защитных приспособлений, блокировок,

автоматических защитных отключателей, приборов дистанционного управления, сигнальных устройств и т. д.);

- мероприятия по предупреждению заболеваний на производстве (приобретение или изготовление устройств и приспособлений, защищающих рабочих от различных вредных воздействий, устройство новых и реконструкция действующих вентиляционных систем, усовершенствования герметизации оборудования и процессов, связанных с выделением аэрозолей, ядовитых веществ, пыли, газов, паров и т. д.);

- мероприятия по общему улучшению условий труда (рационализация естественного и искусственного освещения, реконструкция и переоборудование душевых, гардеробных и других санитарно-бытовых помещений, оборудование кабинетов, уголков, выставок по охране труда).

Администрация организации в соответствии с законодательством несет ответственность за невыполнение этих мероприятий или за использование не по назначению денежных средств и материальных ресурсов выделенных на эти цели.

Техника безопасности при ведении каменных работ

Высоту каждого яруса кладки устанавливают с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемещения был не менее, чем на два ряда выше уровня подмостей или перекрытия. Кладку следует вести только с междуэтажных перекрытий и инвентарных подмостей. Запрещается возводить стены, стоя на них. Леса и подмости для каменной кладки должны удовлетворять техническим условиям и требованиям техники безопасности. При возведении кладки в опасных зонах каменщики должны использовать предохранительные пояса, прикрепляясь с их помощью к устойчивым частям здания или сооружения.

На рабочее место камни в виде пакетов, уложенных на поддоны с футлярами, исключая возможность их выпадения, следует подавать грузоподъемными механизмами. Все приспособления, используемые для подъема материалов. Должны быть обеспечены устройствами, не допускающими их самопроизвольного раскрытия и выпадения материала. Нельзя сбрасывать с

перекрытий, лесов и подмостей порожние поддоны, контейнеры, ящики, футляры и т.п. Опускать их можно только с помощью грузоподъемных механизмов.

При кладке стен изнутри здания или сооружения снаружи по всему периметру устанавливают защитные инвентарные козырьки в виде настила шириной 1,5 м и укладывают на кронштейнах под углом 20° к горизонту поверхности и рассчитанного на восприятие сосредоточенной нагрузки 1600Н, приложенной в середине пролета между кронштейнами. С наружной стороны козырьки оборудуют бортовыми досками. Кронштейны навешивают на стальные крюки. Заделываемые в кладку по мере ее возведения на расстоянии не более 3 м друг от друга. Защитное ограждение состоит из двух рядов козырьков. Первый ряд навешивают на высоте не более 6 м и оставляют его на этом уровне до окончания возведения всего здания. Рабочие, занятые установкой и снятием защитных козырьков должны быть обеспечены предохранительными поясами. Ходить по козырькам, складывать на них инструменты и материалы запрещается.

Техника безопасности во время производства строительно-монтажных работ

Основными причинами возникновения производственного травматизма является неисправное состояние или отсутствие подмостей, лестниц, ограждающих устройств, средств индивидуальной защиты, необоснованный выбор такелажных приспособлений, способов строповки и подъемно-транспортного оборудования, нарушение требований по временному закреплению установленных элементов, соприкосновение подъемных машин с ЛЭП.

Для обеспечения безопасности при выполнении монтажных работ предусматривается выполнение следующих операций:

- определение месторасположения и зона действия монтажных кранов;
- соблюдение технологической последовательности монтажа;
- правильная организация рабочих мест и подходов к ним.

При выполнении строительно-монтажных работ на высоте и для предотвращения падения человека и мелкоштучных предметов следует предусматривать защитные ограждения.

Общие требования к защитным ограждениям при возведении надземной части сооружений изложены в ГОСТ 12.4.059-78.

Основными требованиями, предъявляемыми к ограждениям при возведении надземной части здания, являются:

- надежность узла крепления ограждающего устройства к конструкции здания;
- возможность многократного использования;
- удобство установки и демонтажа.

Техника безопасности при ведении кровельных работ

Выполнение кровельных работ на высоте связано с возможностью падения людей, инструмента, материалов. Транспортировка и нанесение битумных мастик может быть причиной травматизма. При производстве работ на крышах рабочие должны пользоваться предохранительными поясами, надевать войлочную или резиновую обувь. Бачки с горячей мастикой устанавливаются на горизонтальной поверхности.

Все рабочие должны быть снабжены брезентовыми костюмами и перчатками.

Во избежание возможного падения материала, инвентаря и инструмента, необходимого для производства работ на кровле применяются специальные переносные площадки

Техника безопасности при устройстве полов

До начала ведения работ все должны пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. При изменении характера работы инструктаж на рабочем месте повторяют.

Очистку основания, его насечку, раскалывание плиток и стеклянных жилок, шлифование мозаичного пола выполняют в защитных очках. При работе с бетоном, раствором, цементом, требуется защищать кожу рук и лица от

попадания на них цемента. Плиточники работают в тонких резиновых перчатках или напальчниках.

При работе с летучими растворителями, клеящими мастиками обеспечивают хорошую вентиляцию помещения, не создавая при этом сквозняков. Курение на рабочем месте запрещено. Запас огнеопасных материалов не должен превышать сменную потребность. Перед едой, курением необходимо тщательно мыть руки. Степень токсичности материала должна быть указана в его паспорте или на упаковке.

Работу необходимо выполнять острым, хорошо пригнанным инструментом с крепко насаженной гладкой ручкой.

К работе с электрическими машинами допускают только специально обученный персонал. Все электроагрегаты должны быть заземлены. Заземляющий и токоведущий провода необходимо защищать от повреждения и перелома. Ремонтируют и чистят агрегаты только после их полного отключения от электросети временное электроосвещение применяют при напряжении не более 36 В.

На захватках, где ведутся работы, должны быть вывешены предупредительные плакаты. Помещения, в которых устраивают полы, оснащают огнетушителями (по 2 на 100 м²), ящиками с песком, лопатами и войлочными покрывалами. Работу следует начинать с мест наиболее удаленных от входа. Нельзя вести работы в помещениях и на пути эвакуации из них.

Лампы временного освещения напряжением 127 и 220 В должны быть подвешены на высоте не менее 2,5 м, а при мокрых процессах и в помещениях, где хранят или готовят воспламеняющиеся смеси – только во взрывобезопасной арматуре. В переносных светильниках применяют напряжение только 36 В.

Все возгораемые, токсичные и взрывоопасные материалы необходимо хранить в герметично закрытой таре в отдельных помещениях. Токсичные растворы и мастики следует готовить в противогазах и резиновых перчатках. Объекты, где выполняют работы по устройству покрытий полов, должны быть обеспечены аптечками с набором медикаментов перевязочных материалов.

Штукатурные работы

Перед пуском растворонасосов в работу должны быть проверены клапаны и манометры. Место установки растворонасосов и места работы штукатуров должны быть оборудованы исправной сигнализацией. Без сигнализации работа растворонасоса запрещается.

При выполнении штукатурных и малярных работ в закрытых помещениях необходимо предусмотреть использование шлифовальных средств и затирочных машинок, электрифицированного инструмента и переносных токоприемников напряжением не более 36 В.

При производстве штукатурных работ на лестничных маршах используются специальные подмости (столики) с более короткими передними ножками, перильными ограждениями и бортовой доской.

Изоляционные работы

Котлы для разогрева мастик должны иметь плотно закрытые крышки. Возле каждого котла должен находиться комплект противопожарных средств. Применение открытых электрических плит, керосинок и других нагревательных приборов с открытым огнем для подогрева битума на рабочих местах запрещено

5.1.7 Инженерные решения по охране труда

При проектировании объектного стройгенплана необходимо предусматривать следующие мероприятия и инженерные решения:

- выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнении данных работ, запрещен; организацию безопасных путей для пешеходов и транспорта;
- размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажного крана;
- удаление административных и бытовых зданий от объектов выделяющих пыль, вредные газы, на расстояние не менее 50м и расположение их по отношению к этим объектам с наветренной стороны;

- соблюдение расстояния от постоянных и временных зданий и сооружений до штабелей складов пиломатериалов не менее 30 м;
- организацию необходимого освещения стройплощадки, проходов и рабочих зон;
- удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 75м.

5.1.8 Противопожарная безопасность

Противопожарная безопасность включает в себя комплекс мероприятий по предупреждению пожаров, улучшению противопожарного состояния здания. Снижению пожарной опасности в производственных процессах. Для обеспечения этих мероприятий строители обязаны строго соблюдать требования пожарной безопасности на всех стадиях строительства. Начиная с подготовительных работ. В этих целях временные здания и сооружения, возводимые в подготовительный период, следует строить строго по проектам организации строительства и производства работ, которые предварительно согласовывают с органами пожарной безопасности.

Расположение складов и вспомогательных помещений должно соответствовать стройгенплану с учетом требований ППБ - 01 – 03. Территория. Занятая под открытые склады горючих материалов должна быть очищена от сухой травы, бурьяна и т. п.

Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крыше строящегося здания устраиваются сразу после монтажа несущих конструкций.

Все лестницы монтируют одновременно с устройством лестничных клеток.

Все средства подмащивания выполненные из дерева должны быть пропитаны огнезащитным составом.

Сушка одежды должна производиться в специальных вагончиках с применением водяных калориферов.

Производство работ внутри здания с применением горючих веществ и материалов запрещено вблизи мест производства сварочных работ.

Порожняя тара от легко воспламеняющихся и горючих материалов должна храниться на специально отведенных площадках.

Во время производства работ по устройству гидро- и пароизоляции на крыше запрещено производство всех видов огневых работ. Необходимо наличие первичных средств пожаротушения в помещениях производства огнеопасных работ из расчета 2 огнетушителя на 100м^2 .

Варка и разогрев битумных мастик производится в специальных котлах, находящихся от здания на расстоянии на менее 10м, рядом необходимо устройство пожарного поста. Запрещается подогревать битумные составы внутри помещения.

У прорабской необходимо устройство пожарного щита, в бытовых помещениях - наличие огнетушителей.

За организацию пожарной охраны, выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения на участке строительства несет ответственность начальник работ.

5.2 Экологическая безопасность

В соответствии с законом «Об охране окружающей среды в РФ» основными мероприятиями при разработке данного проекта должны являться: охрана почвы, воздушного и водного бассейна, утилизация отходов.

В процессе проектирования необходим тщательный подход и учет принимаемых решений. Экологический подход должен характеризовать проектирование, строительство и эксплуатацию здания. Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство зданий и сооружений уже предусмотрена разработка мер по рациональному использованию природных ресурсов.

5.2.1 Охрана почвы

До начала производства работ производятся работы по снятию верхнего растительного слоя грунта. Толщина слоя грунта составляет 100-150 мм. Срезанный грунт складывается на территории строительной площадки в специально отведенных местах, после окончания строительных работ используется для благоустройства территории.

Объем снятия плодородного слоя почвы вычисляется по формуле:

$$V=HS=0.15*3213,34=482,01 \text{ м}^3$$

5.2.2 Охрана водного бассейна

Водоснабжение строительной площадки осуществляется с учетом действующих систем водоснабжения.

Временное водоснабжение строительной площадки рассчитывается на удовлетворение максимальной потребности строительства в воде на период СМР.

Фекальные, поверхностные и сточные воды подведены к существующей городской канализации.

5.2.3 Охрана воздушного бассейна

Для предупреждения от запыления окружающих строительную площадку территорий следует систематически вывозить строительный мусор и отходы на свалку. Удалять строительный мусор с этажей разрешается только в контейнерах, чтобы не создавать запыления атмосферы. Нельзя закапывать на стройке бракованные и неиспользованные строительные материалы. Запрещается сжигание всех отходов. Нарушение требований охраны приводит к непоправимым последствиям, связанными с гибелью зеленых насаждений, загрязнением акваторий, изменениям режима подземных и грунтовых вод.

5.2.4 Утилизация отходов

Исходя из возможных источников образования отходов, их агрегатного состояния, условий образования и сбора, выделяют основные группы:

- твердые бытовые отходы;
- уличный смет.

Количество уличного смета при норме 10 кг/год см² твердых покрытий и 5 кг/год см² газонов составляет:

$$V_{\text{смет.год}} = S_{\text{тв.покр.}} \cdot 10 + S_{\text{газонов}} \cdot 5 \text{ кг/год}$$

$$\text{Ежесуточный смет} \frac{V_{\text{смет.год}}}{365} \text{ кг/сут}$$

Таким образом мероприятия по охране окружающей среды в основном обеспечивают минимальное нарушение экологического равновесия.

5.2.5 Озеленение

Озеленение участка предусматривает устройство газонов, разбивку цветников, посадку кустарников.

Проектом предлагается озеленение участка породами, наиболее приспособленными к почвенно-климатическим условиям данной территории. Основной ассортимент посадочного материала: калина бульденеж, чубушник крупноцветный, дерен серебристый. У главного входа проектом предусматривается разбивка цветников из однолетников и многолетников.

Посадочные работы производить после выполнения организации рельефа, прокладки инженерных сетей, устройства проездов и площадок. Площадь между кустарниками засеивать газонными травами с расходом на 1га 100кг травосмеси. Для устройства газонов рекомендуется следующая травосмесь: райграс пастбищный-50%, полевица белая-30%, мятлик луговой-20%. Для удерживания поливной влаги приствольные круги кустарников мульчировать опилками. Толщина мульчи 2-3 см. После посадки необходим полив.

Ведомость элементов озеленения

№№ п.п.	Наименование породы или вида насаждения	Возраст	Количество		Примечание
			По	Вне	
1	Калина бульденеж	1	15	-	Саженец
2	Чубушник крупноцветный	1	12	-	Саженец
3	Дерен серебристый	1	55	-	Саженец
4	Цветник из однолетников и многолетников	-	194.46		м ²
5	Площадь озеленения	-	3241.76	-	м ²
6	Площадь газонов	-	3210.6	-	м ²
7	Растительный грунт		482.0	-	м ³

6.НИР.

6.1 Реконструкция старой жилой застройки, как задача благоустройства городов

В современных условиях, в связи с увеличением затрат на содержание и реконструкцию жилого фонда, важное значение приобретает совершенствование методов технической эксплуатации жилых зданий на базе новейших достижений по диагностике состояния, восстановлению эксплуатационных качеств и переустройству зданий. Из общей совокупности удельных затрат по эксплуатации – наибольшая доля приходится на капитальный ремонт и реконструкцию зданий.

Как показывает практика, в переустройстве нуждаются здания различных периодов возведения. В большинстве капитальных жилых домов старой застройки содержатся морально устаревшие планировочные решения, не пригодные для семейного заселения. Имеются серьезные планировочные и конструктивные недостатки в пятиэтажных полносборных жилых домах первого периода индустриального строительства (1958-1963г.г.). А именно – недостаточная общая площадь квартир. Проходные комнаты, совмещенные санузлы. Кроме того, наружные стены, их стыки, окна и покрытия за годы эксплуатации значительно утратили свои теплозащитные свойства.

Указанные обстоятельства делают реконструкцию жилых зданий старой застройки не только необходимой, но и весьма проблематичной. По приблизительным расчетам минимально необходимые объемы подлежат реконструкции зданий составляют 9% общего жилого фонда России, из них, примерно, 4% приходится на кирпичные здания старой застройки и 3% – на полносборные крупнопанельные здания.

Изучение материалов по данной проблеме показывает, что к её решению привлечены как отдельные проектные группы, так и крупные научно-

исследовательские институты. Образцовыми являются комплексные проекты реконструкции городов Москвы, Санкт-Петербурга, Казани.

Так же следует отметить, что большое внимание реконструкции жилья уделяется и в европейских странах – Франции, Бельгии, Дании, Германии, Польше, где затраты на переустройство зданий составляет от 30% до 40% всех капитальных вложений в строительство.

Заслуживают внимания разработанные за рубежом конструктивные решения, такие как пристройка к полносборным жилым домам новых объемов высотой в несколько этажей. Используемых для увеличения жилой площади и подсобных помещений (Франция, Бельгия), пристройка навесных остекленных лоджий (Дания), создание крыш – мансард с врезанным в кровлю ленточным остеклением, использование плоских крыш под сады, площадки отдыха (Германия).

Таким образом, проведение мероприятий, направленных на перепланировку квартир в жилом фонде старой застройки, является одной из важнейших задач - благоустройства городов. Эти мероприятия необходимо проводить по двум направлениям: во-первых, путем обеспечения квартир всем комплексом подсобных помещений; во-вторых, приведением площади помещений и квартир в целом в соответствии с нормативными требованиями. И главная трудность заключается в необходимости создания квартир, площадь которых отвечала бы нормативам строительных норм.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

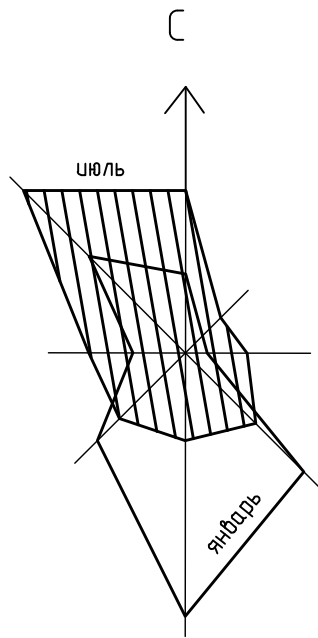
1. Свод правил СП 50.13330.2012 "СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий" Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. [Текст]– М.: Госстрой России, 2013.
2. Свод правил СП 131.13330.2012 "СНиП 23-01-99*. Строительная климатология" Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. [Текст]– М.: Госстрой России, 2013.
3. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. [Текст]– М.: Госстрой России, 2004.
4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 24699-2002 "Блоки оконные деревянные со стеклами и стеклопакетами. Технические условия"[Текст]–М.: Издательство стандартов, 2003.
5. Миркульский В.Г. и др. Строительные материалы. / Миркульский В.Г. [Текст]– М.: Стройиздат, 1996.
6. Монастырев П.В. Технология устройства дополнительной теплозащиты стен жилых зданий: Учебное пособие. / Монастырев П.В. [Текст]– М.: Издательство АСВ, 2000.
7. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. Изд. 4-е, перераб. И доп. / Фокин К.Ф. [Текст]– М.: Стройиздат, 1973.
8. Пучков Ю.М. Техническая эксплуатация жилых зданий. Учебное пособие. / Пучков Ю.М. [Текст]– Пенза: ПГУАС, 2006.
9. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия. [Текст]– М.: Стройиздат, 1987.
10. СНиП 2.02.01-83. Основания зданий и сооружений. [Текст]– М.: Стройиздат, 1985.
11. Свод правил СП 22.13330.2011 "СНиП 2.02.01-83*. Основания зданий и сооружений" Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* [Текст]– М.: Стройиздат, 2012.
12. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные

- сооружения /Под ред. Е.А.Сорочана и Ю.Г.Трофименкова. / [Текст]– М.: Стройиздат, 1985.
- 13.Справочник. Основания и фундаменты /Под ред. Г.И.Швецова. / [Текст]– М.: Высшая школа, 1991.
- 14.Берликов М.В., Ягупов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов. / Берликов М.В. [Текст]– М.: Стройиздат, 1986.
- 15.Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. / Веселов В.А. [Текст]– М.: Стройиздат, 1990.
- 16.Далматов Б.И., Морарескул Н.Н., Наumenко В.Г. Проектирование фундаментов зданий и промышленных сооружений. / Далматов Б.И. [Текст]– М.: Высшая школа, 1986.
- 17.А.В. Пресняков: Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине Технология возведения зданий и сооружений/ А.В.Пресняков [Текст];
- 18.А.В.Пресняков, В.Я.Вдовина: Разработка технологических и организационных решений в проектах производства работ. / А.В.Пресняков, [Текст]
- 19.А.В. Григорьев, В.А. Комаров, В.Я. Вдовина: Выбор монтажных механизмов, приспособлений и оборудования. / А.В. Григорьев [Текст]
- 20.Вдовина В.Я., Комаров В.А., Пресняков А.В., Рязанова Г.Н.: Технология строительного производства: Учебное пособие / В.Я.Вдовина [Текст]- Пенза: ПГАСА,2002,-252с;
- 21.Каталог 3.01.П-1.89 т. 1,2,3. Типовые строительные конструкции и изделия [Текст].
- 22.ГЭСН 2001 Сборник №7 Бетонные и железобетонные конструкции сборные [Текст].
- 23.ГЭСН 2001 Сборник №9 Металлические конструкции [Текст].
- 24.ТЕР 81-02-09-2001 Сборник №9 Строительные металлические конструкции [Текст].
- 25.ТЕР 81-02-07-2001 Сборник №7 Бетонные и железобетонные конструкции сборные [Текст].

26. Каталог индивидуальных наборов ручного строительного, слесарно-монтажного и контрольно-измерительного инструмента./ВНИПН труда в строительстве. [Текст]-М.:Стройиздат, 1987.-64с;
27. Марьин В.К. Промышленная санитария. / В.К.Марьин [Текст]– Пенза: ПГУАС, 2008
28. Марьин В.К. Экология и безопасность жизнедеятельности. / В.К.Марьин [Текст]– Пенза: ПГУАС, 2004
29. ВСН 53-86(р.). Правила оценки физического износа жилых зданий. [Текст]- М.:Стройиздат, 1987.
30. Свод правил СП 70.13330.2012"Несущие и ограждающие конструкции"Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87, [Текст] - М, 2013.
31. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч.1 [Текст] - М.: Стройиздат, 2002.
32. СНиП 12-04-2002.Безопасность труда в строительстве. Ч.2. [Текст]- М.: Стройиздат, 2003.

РАЗБИВОЧНЫЙ ПЛАН

СИТУАЦИОННАЯ СХЕМА



Реконструируемый объект

ВЕДОМОСТЬ ЖИЛЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

N на пл.	Наименование и обозначение	Этажность	Кол-во зданий	Площадь м ²				строит. объем м ³
				застр.	общая	расчетн	полезная	
1	Лечебно-спальный корпус блок "А"/подлж. корректир./	4	1	2678,70	11976,35	5122,44	9415,56	43762,39
2	Переход блок "Г"/подлж. корректировки/	1	1	81,25	97,21	—	78,42	433,0
3	Пещеблок-столовая блок "В"/сущест./	1	1	—	—	—	—	—
4	Клубно-спортивный корпус блок "Б"/незавершен. строит./	2	1	—	—	—	—	—
5	Банно-прачечный комбинат на 400 мест /сущест./	1	1	—	—	—	—	—
6	Трансформаторная подстанция /сущест./	1	1	—	—	—	—	—
7	Котельная /сущест./	1	1	—	—	—	—	—
8	Канализационная насосная станция /сущест./	1	1	—	—	—	—	—
9	Пожарные резервуары /сущест./	—	2	—	—	—	—	—
10	Артскважина /проектир. ЗАО "Институположстройпроект"/	1	1	—	—	—	—	—
11	Хозблок для артскважины /проектир. ЗАО "Институположстройпроект"/	1	1	—	—	—	—	—

Технико-экономические показатели по участку

N п/п	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	Площадь проектируемого участка.	га	1,39
2	Площадь застройки	м ²	1047,6
3	Площадь проездов	м ²	480,55
4	Площадь тротуаров	м ²	280,1
5	Площадь озеленения	м ²	3503,47

Условные обозначения

N п/п	Обозначение	Наименование
1		Проектируемый объект
2		Существующая застройка
3		Озеленение
4		Асфальтовое покрытие
5		Этажность
6		Номер здания по плану
7		Граница участка

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Размеры указаны в метрах.

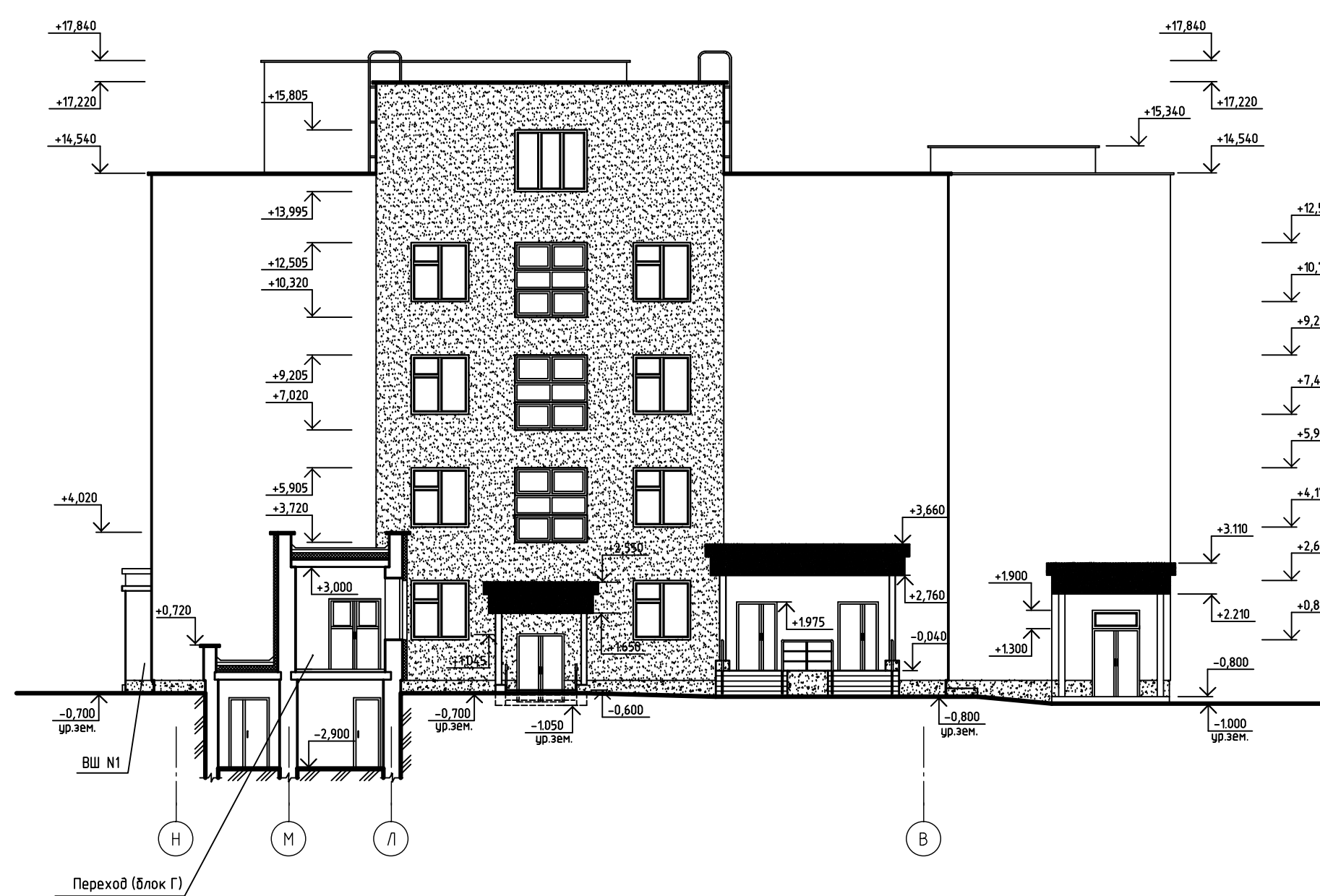
Зав. каф.	Гречишкин			ВКР-2069059-08.03.01-130951-2017		
Руковод.	Петрянина					
Н.контр.	Викторова					
Реконструкция интерната на 280 мест в Пензенской области						
Консульт.	Петрянина			Реконструкция здания		
Архитект.	Петрянина					
Констр.	Пучков			Стадия	Лист	Листов
Т.О.С.П.	Кафонкина			ВКР	1	8
Э.Б.Ж.Д.	Петрянина			Пензенский ГУАС каф.ГСиА группа СТР1-45		
Студент	Кабаронков			Разбивочный план		



Фасад 9-18



Фасад Н-В



УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ЦВЕТОВОЙ РАЗБИВКИ ФАСАДА

- Отделочная по системе Color Express силикатная структурная фасадная штукатурка Sytilot Fassadeputz K15 фирмы "Saraol"
- Отделочная по системе Color Express силикатная структурная фасадная штукатурка Sytilot Fassadeputz K15 фирмы "Saraol"
- Фасадные панели по типу "КраснаяМеталлКолор - К"
- Отделочная по системе Color Express силикатная структурная фасадная штукатурка Sytilot Fassadeputz R 20 фирмы "Saraol" по стеклокерамике

ФОТОБЛЕДОВАНИЕ

Существующий фасад в осях Н-В



Существующий фасад в осях В-Н



Разрушение кирпичной кладки в наружной стене



Существующий фасад в осях 9-18



Существующий фасад в осях 12-9



Разрушения на кровле

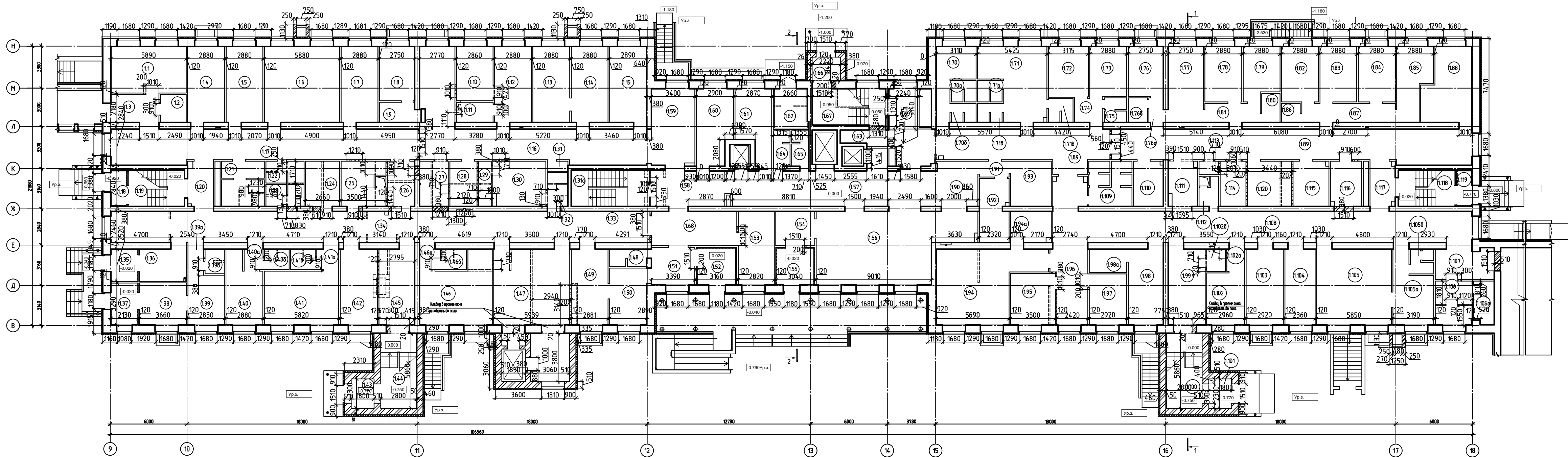


ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

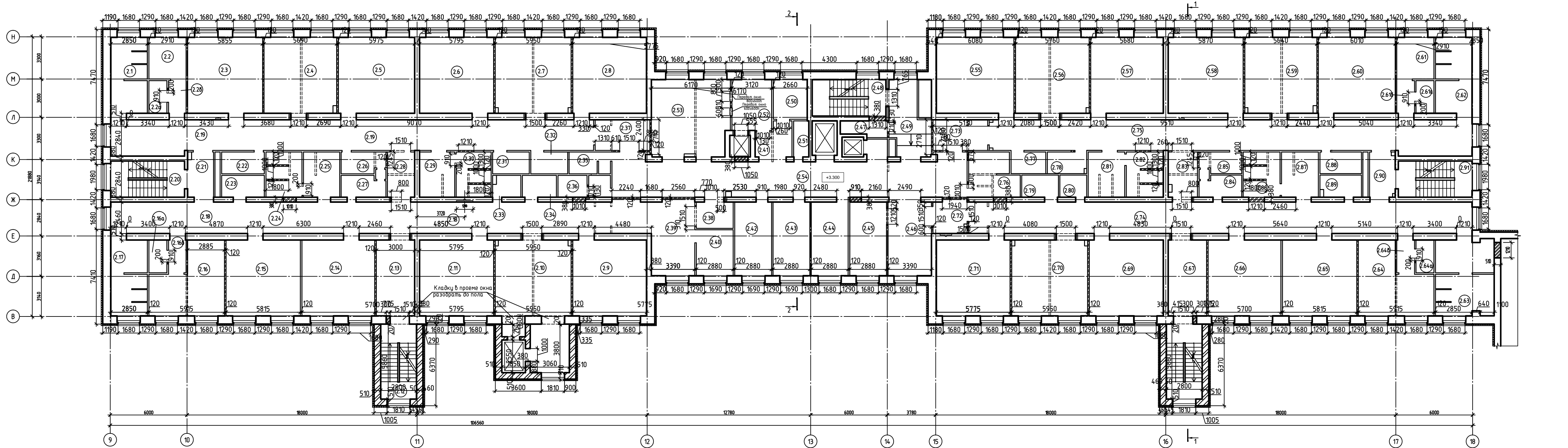
1 За относительные отметки 0.000 принят уровень чистого пола 1 этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 170.10 м

Зав.каф.	Гречишкин			ВКР-2069059-08.03.01-130951-2017
Руковод.	Петрянина			
Н.контр.	Викторова			
Реконструкция интерната на 280 мест в Пензенской области				
Консульт.				Реконструкция здания
Архитект.	Петрянина			
Констр.	Пучков			Стация
Т.О.С.П.	Агафонкина			ВКР
Э.Б.Ж.Д.	Петрянина			Лист
Студент	Жаворонков			Листов
Фасад 9-18; Фасад 18-9. Фотообследование.				
Пензенский ГУАС каф.ГСиА группа СТР1-45				

План 1 этажа



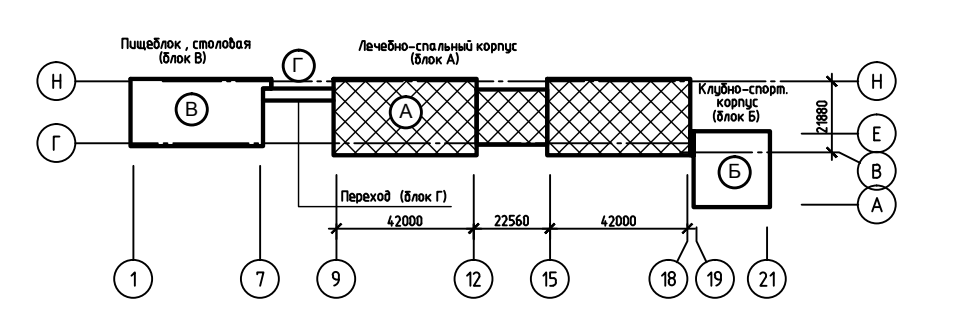
План 2 этажа



Экспликация помещений 1-го этажа (начало)			Экспликация помещений 1-го этажа (окончание)			Экспликация помещений 2-го этажа		
№ по плану	Назначение	Площадь, м ²	№ по плану	Назначение	Площадь, м ²	№ по плану	Назначение	Площадь, м ²
111	Кухня	25,99	116	Спальня	3,26	211	Спальня	16,82
112	Помещение для хранения графической документации	4,23	117	Спальня	3,81	212	Жилая комната	9,21
113	Коридор	1,93	118	Спальня	3,92	213	Спальня	3,15
114	Комната для хранения вещей	16,73	119	Лестничная клетка		214	Школа	1,37
115	Комната для хранения вещей	16,73	120	Коридор	17,83	215	Жилая комната	16,25
116	Библиотечка	34,40	121	Холл	16,38	216	Жилая комната	13,28
117	Кабина зон. датчиков по АСУ	16,73	122	Гардеробная	11,16	217	Жилая комната	16,95
118	Кабина инженерно-технического персонала	11,35	123	Детская парикмахерская	2,92	218	Жилая комната	13,89
119	Тайфид	4,42	124	Тайфид	2,44	219	Школа	34,80
120	Г.А. Оукисера	11,82	125	Г.А. Оукисера	24,18	220	Жилая комната	13,78
121	Муж	4,34	126	Детская парикмахерская	2,92	221	Жилая комната	13,78
122	Женский туалет	6,53	127	Спальня	2,44	222	Жилая комната	19,36
123	Детская парикмахерская	16,73	128	Комната для хранения вещей	3,27	223	Жилая комната	19,89
124	Примесная	16,73	129	Комната для хранения вещей	12,02	224	Лестничная	
125	Офис-кабинет	16,73	130	Комната для хранения вещей	13,93	225	Коридор	11,43
126	Школа	62,24	131	Школа	3,94	226	Жилая комната	13,33
127	Коридор	59,17	132	Спальня	2,94	227	Жилая комната	14,01
128	Тайфид	3,56	133	Кабина для хранения вещей	10,42	228	Жилая комната	16,49
129	Лестничная клетка		134	Школа	2,05	229	Спальня	3,45
130	Тайфид-школа	6,89	135	Помещение (график вывоза)	2,74	230	Школа	3,37
131	Спальня для хранения	8,30	136	Помещение	8,30	231	Помещение для хранения	11,84
132	Спальня для хранения	4,66	137	Лестничная	12,18	232	Коридор	10,79
133	Спальня для хранения	4,66	138	Коридор	19,19	233	Коридор	91,54
134	Кладовая хранения вещей	9,12	139	Мужской туалет	3,07	234	Лестничная	
135	Кладовая хранения вещей	11,13	140	Школа	6,17	235	Тайфид-школа	8,10
136	Тайфид	7,31	141	Ассистентская	12,18	236	Ассистентская	5,51
137	Анш	1,14	142	Мужской туалет	12,22	237	Кладовая хранения вещей	5,51
138	Лестничная	7,28	143	Спальня	12,22	238	Кладовая хранения вещей	5,51
139	Детская парикмахерская	3,21	144	Спальня	12,22	239	Лестничная	9,15
140	Кладовая хранения вещей	14,48	145	Пом. для хранения	13,31	240	Пом. для хранения	9,15
141	Помещение для хранения графической документации	1,23	146	Кладовая хранения вещей	13,31	241	Кладовая хранения вещей	5,38
142	Помещение для хранения графической документации	1,23	147	Кладовая хранения вещей	13,31	242	Тайфид	7,31
143	Тайфид	2,47	148	Коридор	10,11	243	Лестничная	9,49
144	Лестничная клетка		149	Коридор	16,15	244	Школа	9,41
145	Коридор	11,93	150	Школа	2,74	245	Помещение для хранения	4,70
146	Школа	4,99	151	Тайфид	11,16	246	Помещение для хранения	4,74
147	Ванная	8,97	152	Помещение для хранения	10,99	247	Помещение для хранения	4,10
148	Тайфид	6,53	153	Помещение для хранения	10,99	248	Помещение для хранения	3,89
149	Мужской туалет	11,16	154	Кладовая хранения вещей	13,31	249	Помещение для хранения	2,54
150	Женский туалет	10,87	155	Спальня	13,31	250	Спальня	6,50
151	Тайфид	2,39	156	Спальня	16,33	251	Тайфид-школа	10,10
152	Спальня	2,39	157	Кабина хранения одежды	11,37	252	Тайфид-школа	5,70
153	Помещение на 1 этаже	11,0	158	Кабина хранения одежды	11,37	253	Кладовая хранения вещей	16,80
154	Школа	2,25	159	Техническая	5,12	254	Кладовая хранения вещей	10,08
155	Спальня	2,93	160	Коридор	16,79	255	Коридор	6,71
156	Помещение на 1 этаже	24,29	161	Лестничная клетка		256	Кладовая хранения вещей	16,24
157	Школа	2,61	162	Тайфид	3,80	257	Кладовая хранения вещей	16,24
158	Спальня	2,30	163	Спальня	3,80	258	Кладовая хранения вещей	16,24
159	Женский туалет	16,79	164	Спальня	10,77	259	Кладовая хранения вещей	16,24
160	Женский туалет	16,79	165	Коридор	2,08	260	Кладовая хранения вещей	16,24
161	Лестничная клетка		166	Помещение для хранения графической документации	19,97	261	Лестничная	4,05
162	Коридор	16,22	167	Мужской туалет	11,86	262	Лестничная	
163	Школа	2,48	168	Школа	14,22	263	Коридор	16,76
164	Спальня	2,93	169	Раздаточная	14,56	264	Кладовая хранения вещей	8,02
165	Женский туалет	10,99	170	Лестничная	3,38	265	Помещение для хранения	3,23
166	Кладовая хранения вещей	10,99	171	Спальня для хранения	9,15	266	Бухгалтерская	10,11
167	Кладовая хранения вещей	10,99	172	Помещение для хранения графической документации	30,81	267	Кладовая хранения вещей	30,81
168	Коридор	16,73	173	Школа	10,69	268	Коридор	10,09
169	Спальня	12,57	174	Коридор	16,24	269	Жилая комната	16,57
170	Спальня	9,12	175	Кладовая хранения вещей	13,35	270	Спальня	13,89
171	Комната для хранения одежды	8,35	176	Жилая комната	8,02	271	Жилая комната	13,78
172	Комната для хранения одежды	15,89	177	Тайфид	7,88	272	Тайфид-школа	6,85
173	Тайфид	1,98	178	Кладовая хранения вещей	2,64	273	Тайфид-школа	10,10
174	Тайфид	8,01	179	Помещение для хранения графической документации	11,90	274	Коридор	91,54
175	Тайфид	5,11	180	Школа	6,90	275	Коридор	19,15
176	Кладовая хранения вещей	10,48	181	Кладовая хранения вещей	9,61	276	Кладовая хранения вещей	12,30
177	Коридор	16,47	182	Кладовая хранения вещей	8,42	277	Помещение для хранения	4,13
178	Холл	21,53	183	Тайфид-школа	6,15	278	Помещение для хранения	5,0
179	Эксплуатационная	15,79	184	Лестничная клетка		279	Помещение для хранения	4,17
180	Кладовая хранения вещей	13,74	185	Тайфид	3,86	280	Помещение для хранения	3,47
181	Помещение для хранения графической документации	7,37	186	Лестничная		281	Лестничная	9,86
182	Помещение для хранения графической документации	4,35	187	Кладовая хранения вещей	5,11	282	Душевая	10,01
183	Помещение для хранения графической документации	4,35	188	Кладовая хранения вещей	5,11	283	Тайфид	7,88
184			189	Кладовая хранения вещей	5,11	284	Кладовая хранения вещей	5,11
185			190	Кладовая хранения вещей	5,11	285	Кладовая хранения вещей	5,11
186			191	Лестничная	6,86	286	Душевая	9,14
187			192	Лестничная	6,86	287	Кладовая хранения вещей	5,28
188			193	Кладовая хранения вещей	5,41	288	Кладовая хранения вещей	5,41
189			194	Тайфид-школа	6,86	289	Тайфид-школа	6,86
190			195	Лестничная	6,86	290	Лестничная	6,86
191			196	Лестничная	6,86	291	Лестничная	6,86

- 1. Кирпичные перегородки выполнять из керамического полнотелого одинарного кирпича пластического формования по КОРПО/ИФ/100/2/0/50/ГОСТ 530-2007, марка раствора В50. Кирпичные перегородки не доводить до плит перекрытия на 20 мм. Зазор заделывать паклей.
- 2. После монтажа труб инженерного оборудования, отверстия в стенах заделывать бетоном В7.5.
- 3. Под монолитные ступени выполнить бетонные подступочки из бетона В3.5 толщиной 100мм.
- 4. В тамбурах выполнять утепление стен и потолка мин.ватой $\delta=80$ мм, ГОСТ 4640-93, $\chi=50$ кг/м³ с последующей штукатуркой по сетке.
- 5. Перемычки организовать следующим образом:
 - а. пробить горизонтальную штрабу на отм. +2,070
 - б. заложить в штрабу уголок
 - в. зачеканить зазоры бетоном на мелком заполнителе
 - г. разобрать кирпичную кладку до нужных размеров во вновь проектируемом проеме.
 - д. категорически запрещается пробивать штрабы и проемы механическими установками.

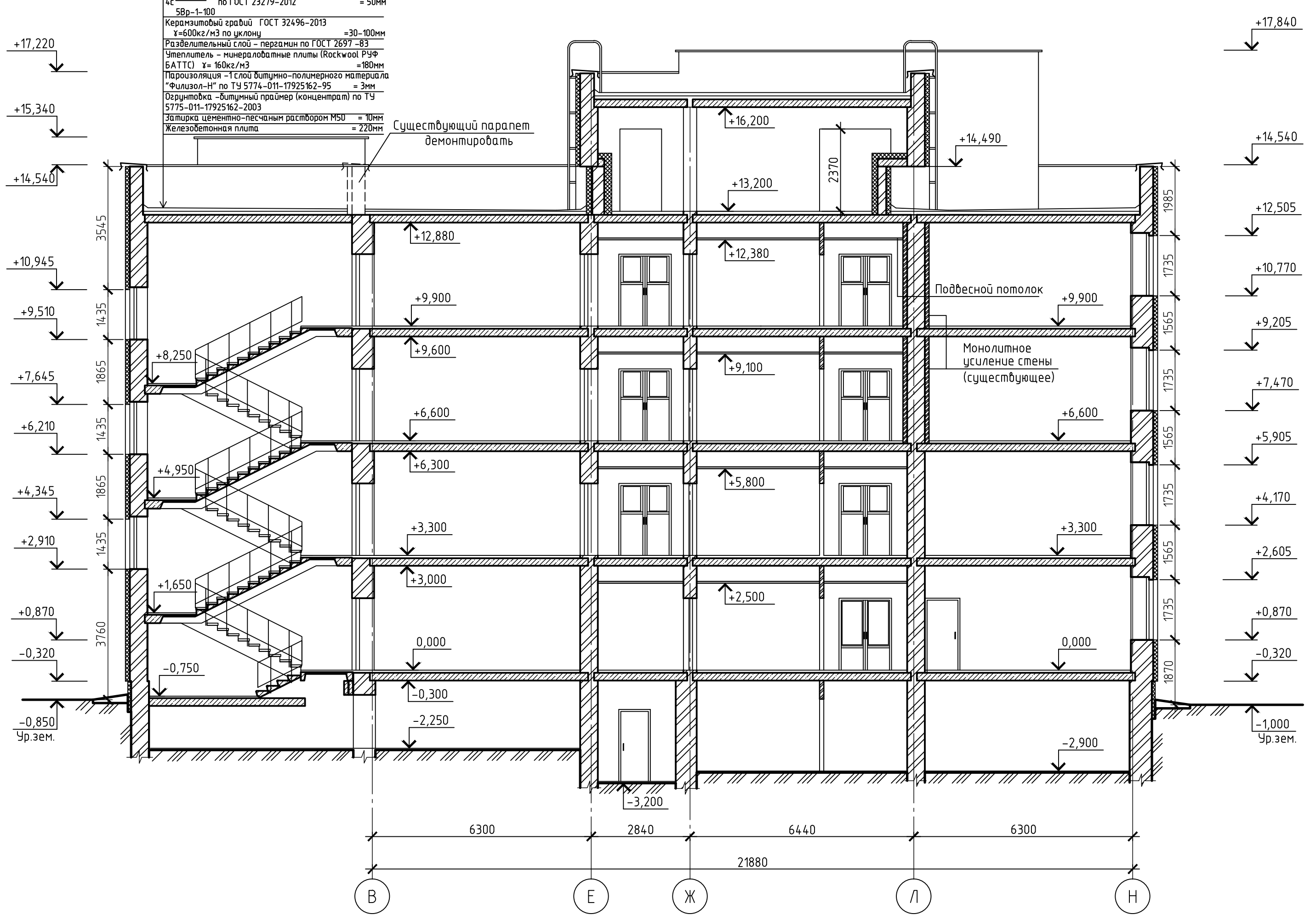
Компоновочная схема



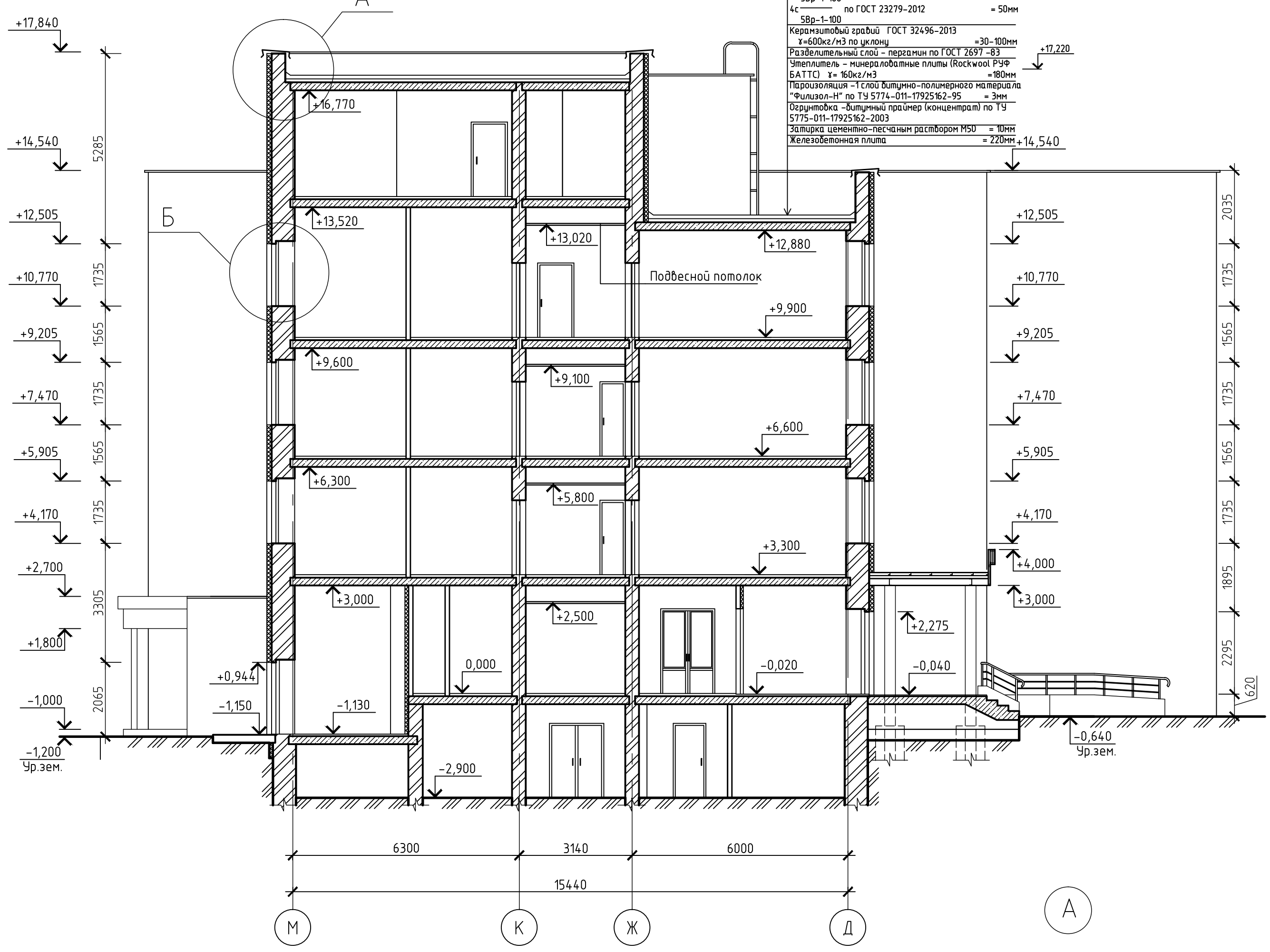
Зав.каф.	Грещинкин		ВКР-2069059-08.03.01-130915-2017
Руковод.	Петрянина		Реконструкция интерната на 280 мест в Пензенской области
Инж.пр.	Викторова		
Консульт.	Петрянина		Реконструкция здания
Архитект.	Петрянина		Стадия
Констр.	Пучков		Лист
Т.О.С.П.	Агафонкина		Листов
Э.Б.Ж.Д.	Петрянина		ВКР 3 8
Студент	Жаворонков		Пензенский ГУАС каф.ГСА группа СТР1-45

Состав паростопной кровли:
 Верхний слой - битумно-полимерный материал "Филлоэл-Н" = 4мм
 Нижний слой - битумно-полимерный материал "Филлоэл-Н" = 3мм
 Обрешетка - битумный праймер (концентрат) по ТУ 5775-011-17925162-2003 = 3мм
 Слякка из цементно-песчаного раствора М100 (осадка конуса до 30 мм) армированная сеткой 5Вр-1-100 по ГОСТ 23279-2012 = 50мм
 4с = 50мм
 5Вр-1-100
 Керамзитовый гравий ГОСТ 32496-2013 1-500кг/м3 по уклонам = 30-100мм
 Развешиваемый слой - пергамин по ГОСТ 2697-83 = 3мм
 Теплоизоляция - минераловатные плиты (Росквоп Р49 БАТТС) $\lambda = 160$ кг/м3 = 100мм
 Пароизоляция - битумно-полимерный материал "Филлоэл-Н" по ТУ 5774-011-17925162-95 = 3мм
 Обрешетка - битумный праймер (концентрат) по ТУ 5775-011-17925162-2003 = 3мм
 Слякка цементно-песчаного раствора М50 (осадка конуса до 30 мм) армированная сеткой 5Вр-1-100 = 20мм
 Железобетонная плита = 220мм

Разрез 1-1

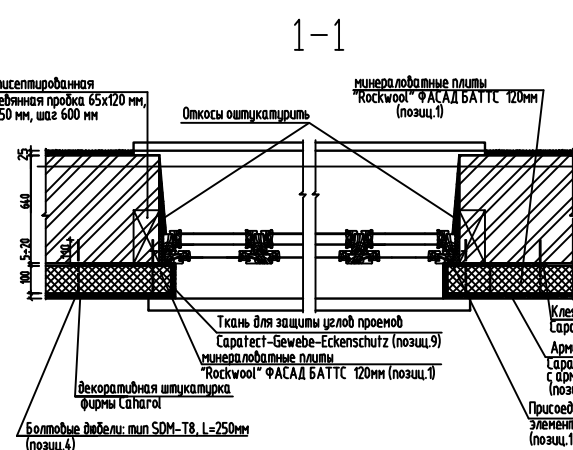
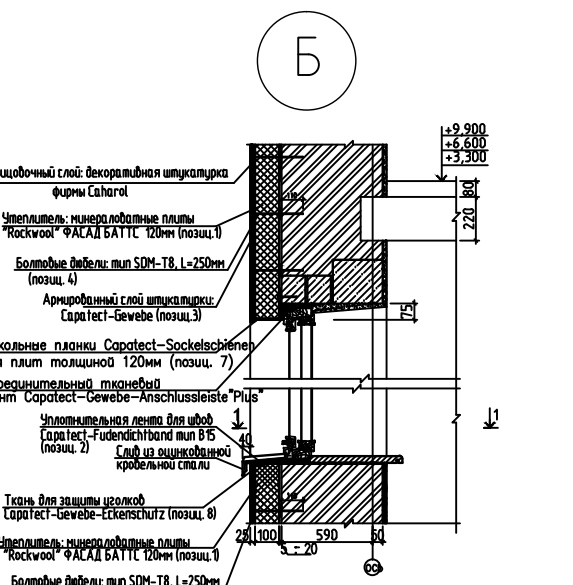
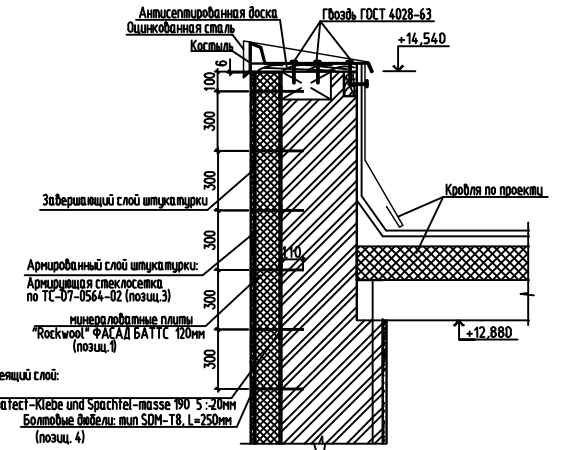
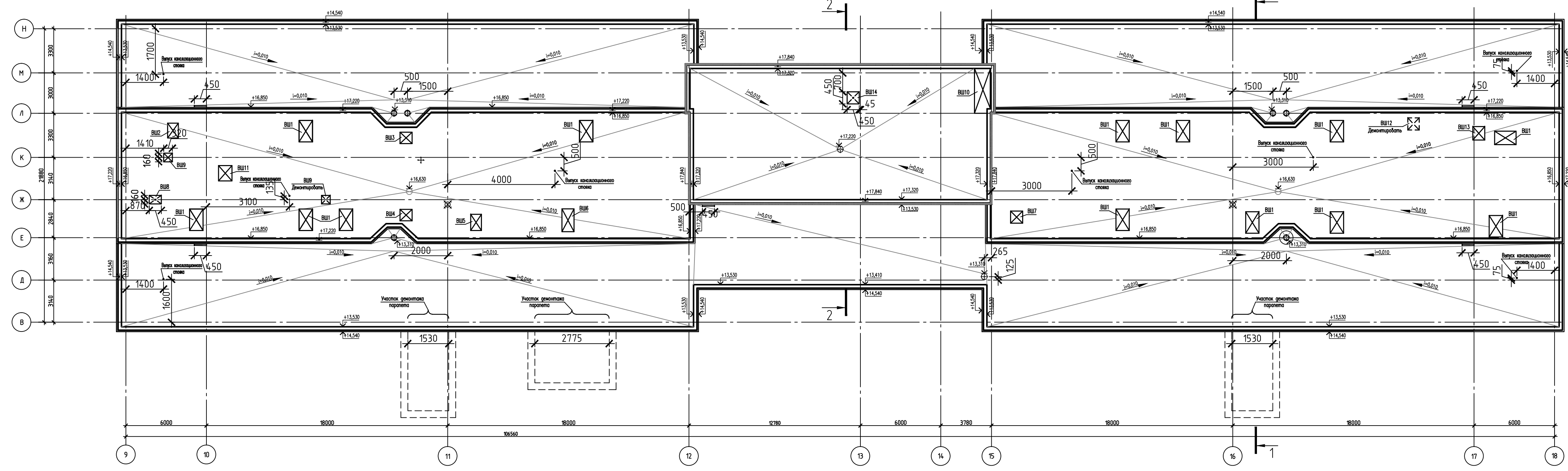


Разрез 2-2



Состав паростопной кровли:
 Верхний слой - битумно-полимерный материал "Филлоэл-Н" = 4мм
 Нижний слой - битумно-полимерный материал "Филлоэл-Н" = 3мм
 Обрешетка - битумный праймер (концентрат) по ТУ 5775-011-17925162-2003 = 3мм
 Слякка из цементно-песчаного раствора М100 (осадка конуса до 30 мм) армированная сеткой 5Вр-1-100 по ГОСТ 23279-2012 = 50мм
 4с = 50мм
 5Вр-1-100
 Керамзитовый гравий ГОСТ 32496-2013 1-500кг/м3 по уклонам = 30-100мм
 Развешиваемый слой - пергамин по ГОСТ 2697-83 = 3мм
 Теплоизоляция - минераловатные плиты (Росквоп Р49 БАТТС) $\lambda = 160$ кг/м3 = 100мм
 Пароизоляция - битумно-полимерный материал "Филлоэл-Н" по ТУ 5774-011-17925162-95 = 3мм
 Обрешетка - битумный праймер (концентрат) по ТУ 5775-011-17925162-2003 = 3мм
 Слякка цементно-песчаного раствора М50 (осадка конуса до 30 мм) армированная сеткой 5Вр-1-100 = 20мм
 Железобетонная плита = 220мм

План кровли



Условные обозначения
 существующие вентшахты
 демонтируемые вентшахты

Примечание
 1. На основании у вентиляционных шахт должны быть сделаны цементного раствора разъемочки, обеспечивающие удаление воды, текущей к стоку от шахты.
 2. Отверстие под демонтируемые шахты в перекрытии заделать по месту и выполнить кровлю.

Зав. каф.	Грещикин		ДП-2069059-08.03.01-130951-2017
Руковод.	Петрянина		
И.контр.	Викторова		
Реконструкция интерната на 280 мест в Пензенской области			
Консульт.	Петрянина	Реконструкция здания	Стадия Лист Листов
Архитект.	Пучков		ВКР 4 8
Констр.	Пучков		
Т.О.С.П.	Кафонкина	Разрез 1-1 Разрез 2-2	Пензенский ГУАС каф.Г.С.А
Э.Б.Ж.Д.	Петрянина	План кровли. Узлы.	группа СТ1-45
Студент	Каваронков		

Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	10.06.2017
Адрес здания	Пензенская область
Разработчик	Жаборонков Д.В.
Адрес и телефон разработчика	г. Пенза, ул. Г.Титова 28
Шифр проекта	ВКР-2069059-08.03.01-130951-2017

Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t _{int}	°С	20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t _{ext}	°С	-29
3	Расчетная температура теплого чердака	t _c	°С	-
4	Расчетная температура техподполья	t _c	°С	-
5	Продолжительность отопительного периода	z _{ht}	сут	207
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t _{ht}	°С	-4,5
7	Градусо-сутки отопительного периода	D _d	°С сут	5071,5

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	Лечебно-спальный корпус
9	Размещение в застройке	Отдельстоящее
10	Тип	Четырехэтажное
11	Конструктивное решение	Кирпичное с продольными несущими стенами

Геометрические и теплоэнергетические показатели

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя	Фактическое значение показателя
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания. В том числе:	A _{вн} ^{пл} , м ²	-	4534,7	
	стен	A _{ст} , м ²	-	2950,8	
	окон и балконных дверей	A _{од} , м ²	-	938,6	
	вitraжей	A _в , м ²	-	-	
	фонарей	A _ф , м ²	-	-	
	входных дверей и ворот	A _{вд} , м ²	-	29,6	
	покрытий (собственных)	A _с , м ²	-	2232,8	
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	A _{сч} , м ²	-	-	
	перекрытий теплых чердаков	A _{ст} , м ²	-	-	
	перекрытий над техподпольями	A _{тп} , м ²	-	-	
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	A _{тп} , м ²	-	2232,8	
	перекрытий над проездами и под эркерами	A _{тп} , м ²	-	-	
	пола по грунту	A _{тп} , м ²	-	-	
13	Площадь квартир	A _{кв} , м ²	-	-	
14	Полезная площадь (общественных зданий)	A _п , м ²	-	4534,7	
15	Площадь жилых помещений	A _ж , м ²	-	-	
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	A _р , м ²	-	4534,7	
17	Отапливаемый объем	V _{от} , м ³	-	28758,1	
18	Коэффициент остекленности фасада здания	f	0,25	0,24	
19	Показатель компактности	K _с ^{дес}	0,43	0,29	

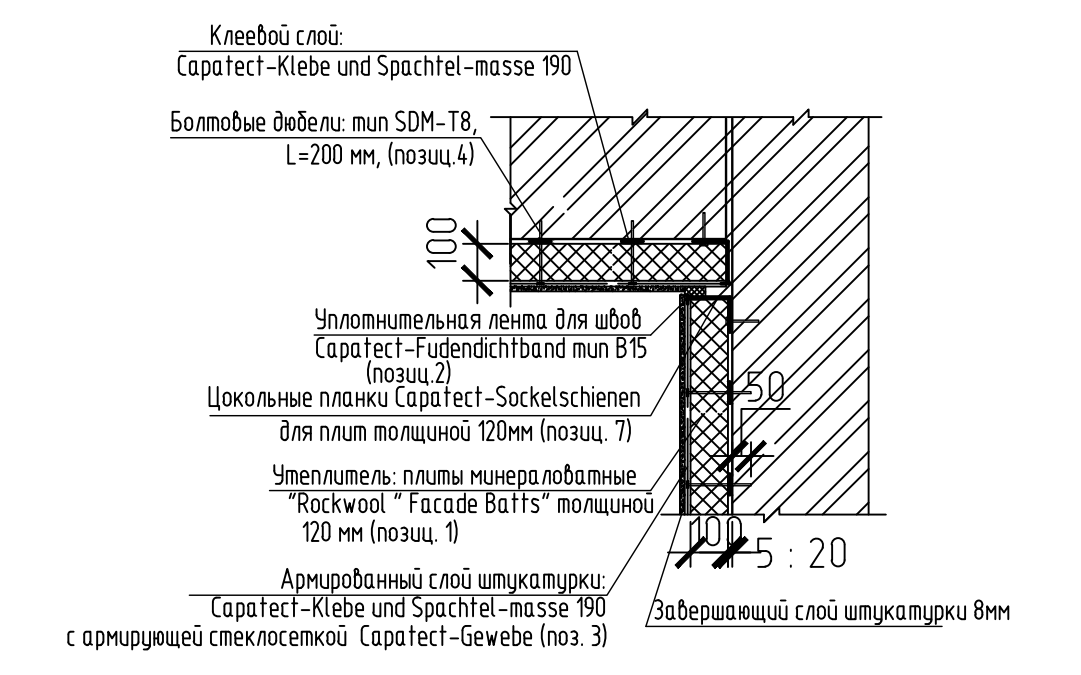
Теплоэнергетические показатели				
Теплотехнические показатели				
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	R _с , м ² °С/Вт		
	стен	R _{ст}	3,2	3,3
	окон и балконных дверей	R _{од}	0,53	0,55
	вitraжей	R _в	-	-
	фонарей	R _ф	-	-
	входных дверей и ворот	R _{вд}	-	0,3
	покрытий (собственных)	R _с	4,74	4,79
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	R _{сч}	-	-
	перекрытий теплых чердаков	R _{ст}	-	-
	перекрытий над техподпольями	R _{тп}	-	-
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями	R _{тп}	4,18	4,39
	перекрытий над проездами и под эркерами	R _{тп}	-	-
	пола по грунту	R _{тп}	-	-
21	Приведенный коэффициент теплопередаче здания	K _м ^{пр} , Вт/(м ² °С)	-	0,4
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	n _о , ч ⁻¹	-	1,1
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50Па)	n ₅₀ , ч ⁻¹	-	-
23	Условный коэффициент теплопередаче здания, учитывающий теплопотери за счет инфльтрации и вентилиации	K _м ^{ул} , Вт/(м ² °С)	-	0,9
24	Общий коэффициент теплопередаче здания	K _м , Вт/(м ² °С)	-	1,3

Энергетические показатели				
№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
25	Общие теплопотери через ограждающие оболочки здания за отопительный период	Q _н , МДж	-	4776354
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q _{вт} , Вт/м ²	-	17
27	Бытовые теплопоступления в здание за отопительный период	Q _{вт} , МДж	-	1378737
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	Q _{ср} , МДж	-	527318
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	Q _{нв} , МДж	-	4535743

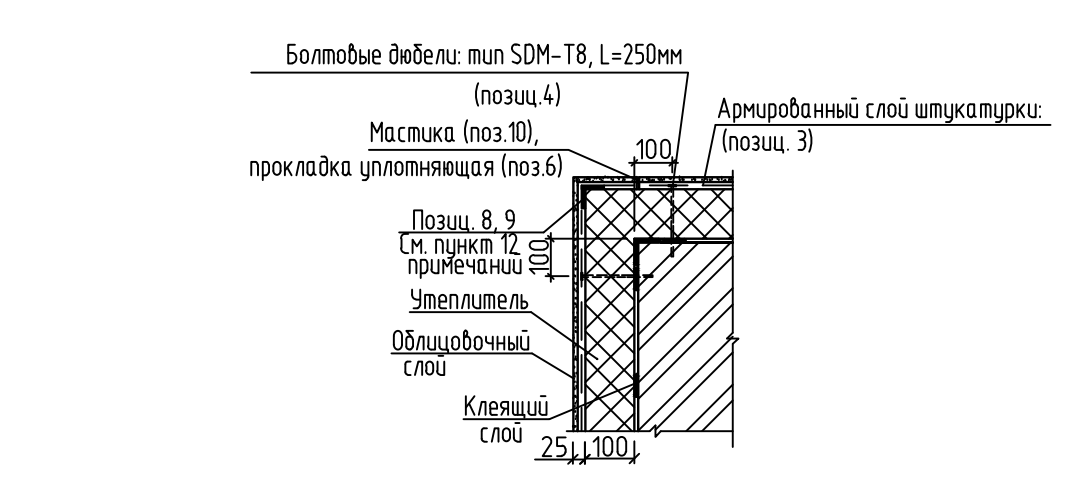
Коэффициенты				
№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	ε _{дес}	-	
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности поквартирных и автономных системы теплоснабжения здания от источника теплоты	ε _{дес}	-	
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	∮U-03B6	0,5	
33	Коэффициент учета встречного теплого потока	k	0,8	
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	β _н	1,13	

Комплексные показатели				
№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q _{от} ^{дес} , кДж/(м ³ ·С _{сум})	31	
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q _{от} ^н , кДж/(м ³ ·С _{сум})	30,1	
37	Класс энергетической эффективности		В	
38	Соответствует ли проект здания нормативным требованиям		Да	
39	Дорабатывать ли проект здания		Нет	

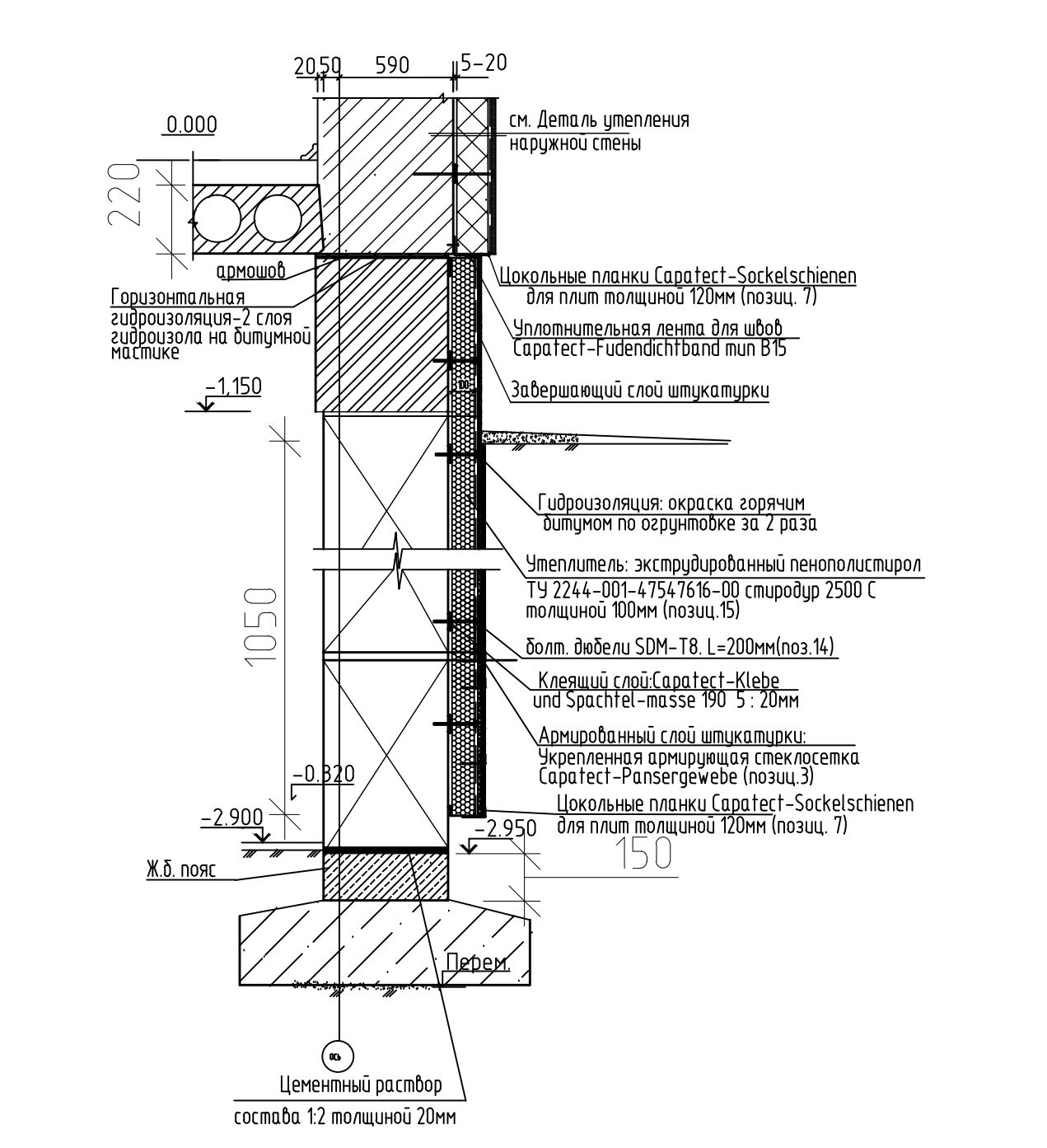
ДЕТАЛЬ УТЕПЛЕНИЯ ВНУТРЕННИХ УГЛОВ



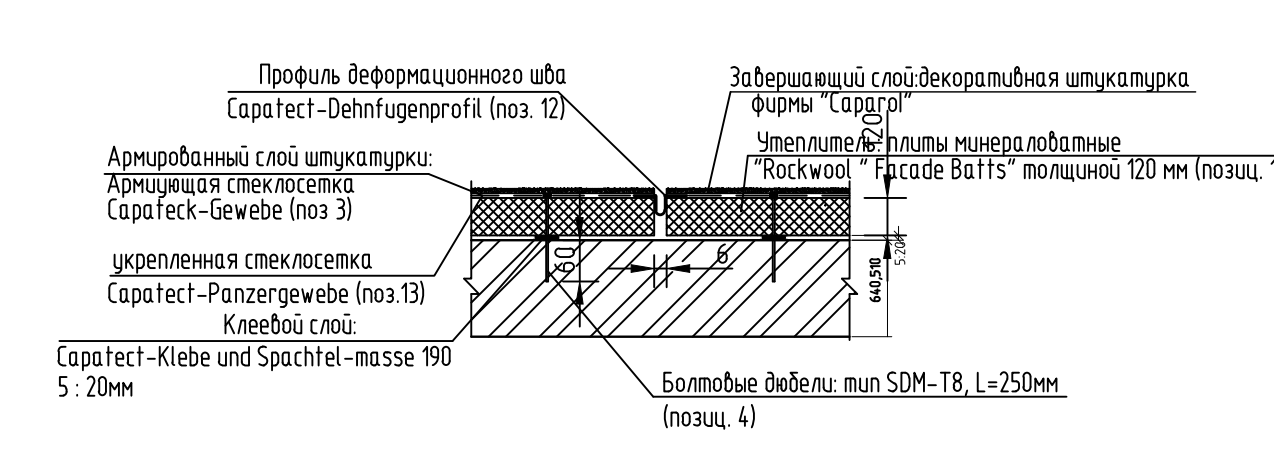
ДЕТАЛЬ УТЕПЛЕНИЯ НАРУЖНЫХ УГЛОВ



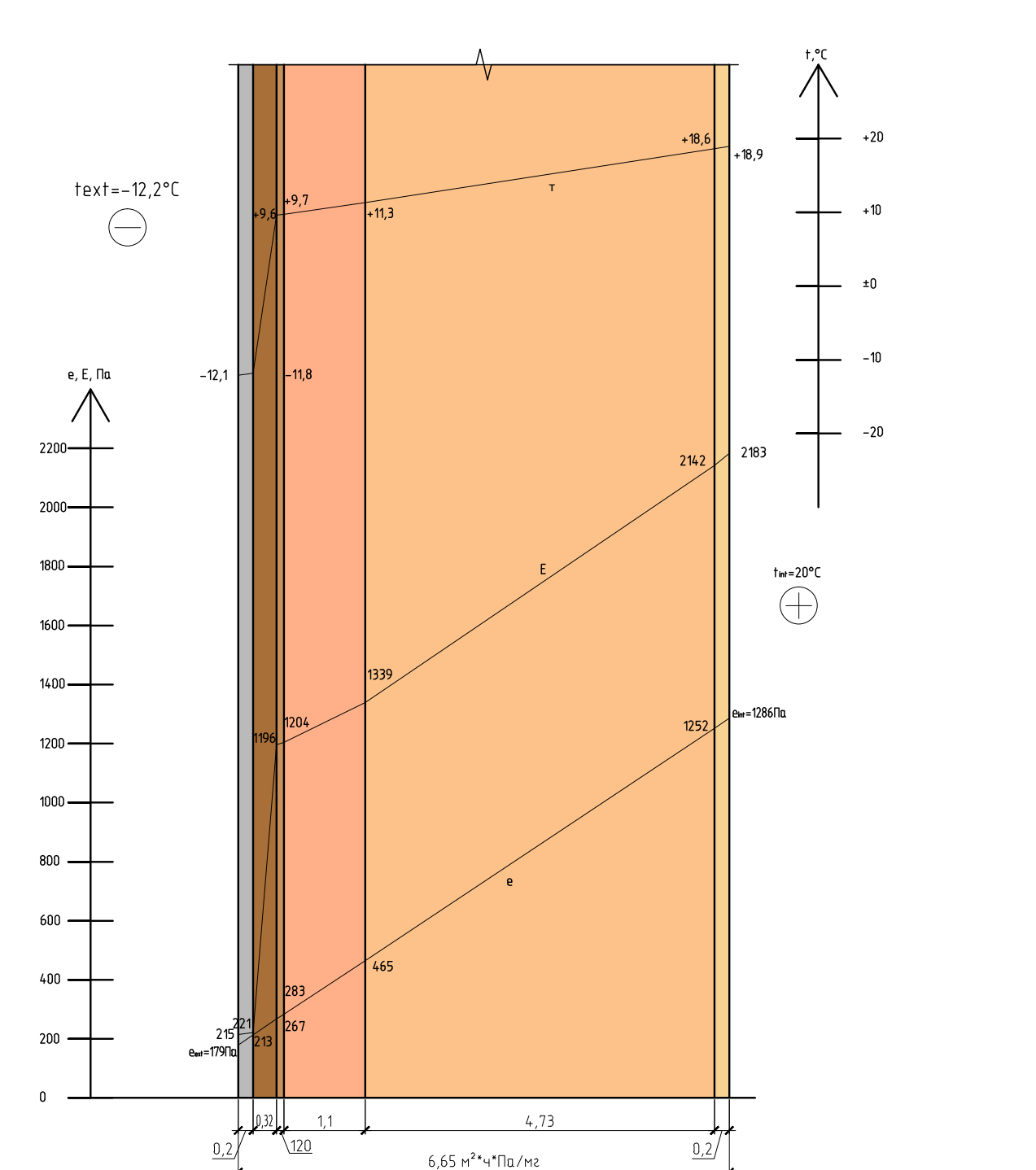
ДЕТАЛЬ УТЕПЛЕНИЯ ЦОКОЛЯ



ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШОВ В УТЕПЛИТЕЛЕ



Влажностный режим стены при стационарных условиях диффузии водяного пара с утеплением

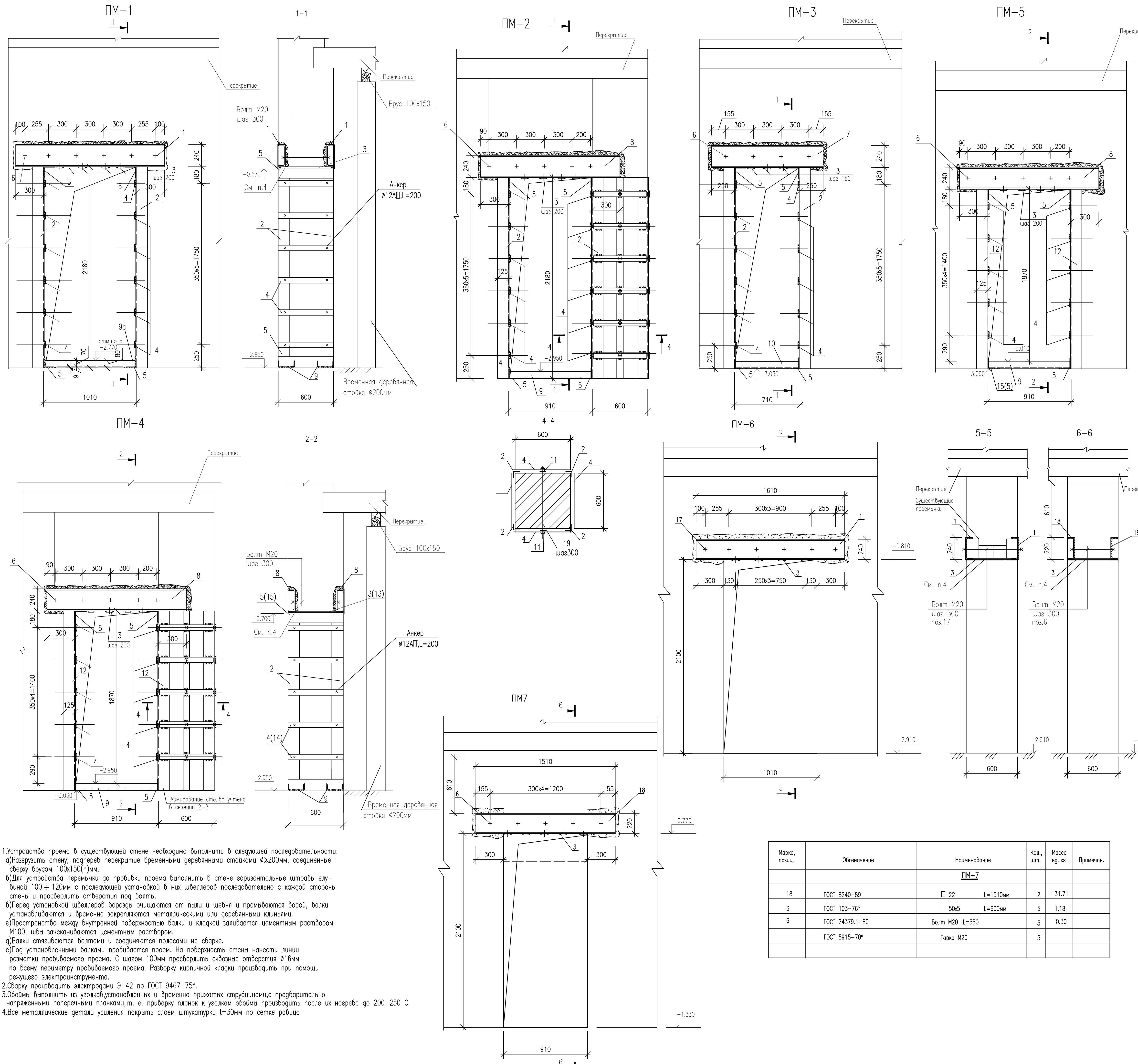


Достоинства и недостатки конструкции стены с утеплением снаружи

Достоинства: создание термооболочки, исключающей образование "мостиков холода"; отсутствие зоны выпадения конденсата в слоях стены; создание нового архитектурно-художественного облика здания; возможность исправлять дефекты стены одновременно с устройством теплоизоляции; расположение хорошо аккумулирующего тепло материала в зоне положительных температур, не уменьшается площадь помещений.

Недостатки: необходимость устройства надежного защитного слоя; использование дорогостоящих средств подмащивания; зависимость производства работ от времени года.

Зав. каф.	Гречихин				ВКР-2069059-08.03.01-130951-2017		
Руковод.	Петрянина				Реконструкция интерната на 280 мест в Пензенской области		
Н.контр.	Викторова				Реконструкция здания		
Консульт.	Петрянина				Стадия	Лист	Листов
Архитект.	Петрянина				ВКР	5	8
Констр.	Лычков				Энергетический паспорт здания, влажностный режим стены при стационарных условиях диффузии водяного пара с утеплением		
Т.О.С.П.	Кафонкина				Пензенский ГУАС каф.ГСА группа СТР1-45		
Э.Б.Ж.Д.	Петрянина						
Студент	Жаборонков						



1. Устройство проема в существующей стене необходимо выполнить в следующей последовательности:
 а) Разрушить стену, подперев перекрытие временными деревянными стойками $\Phi \geq 200$ мм, соединенные сверху брусом 100x150 (h) мм.
 б) Для устройства перемычки до пробивки проема в стене горизонтальные штрабы глубиной 100 ÷ 120 мм с последующей установкой в них швеллеров последовательно с каждой стороны стены и просверлить отверстия под болты.
 в) Перед установкой швеллеров борозды очищаются от пыли и щебня и промываются водой, балки устанавливаются и временно закрепляются металлическими или деревянными клиньями.
 г) Пространство между внутренней поверхностью балки и кладкой заливается цементным раствором М100, швы зачеканиваются цементным раствором.
 д) Балки стягиваются болтами и соединяются полосами на сварке.
 е) Под установленными балками пробивается проем. На поверхность стены наносятся линии разметки пробиваемого проема. С шагом 100 мм просверлить сквозные отверстия $\Phi 16$ мм по всему периметру пробиваемого проема. Разборку кирпичной кладки производить при помощи режущего электроинструмента.
 2. Сварку производить электродами Э-42 по ГОСТ 9467-75*.
 3. Обоймы выполнять из уголка, установленных и временно прижатых струбцинами, с предварительной напряжением поперечными планками, т. е. приварку планок к уголкам обоемы производить после их нагрева до 200-250 С.
 4. Все металлические детали усиления покрыть слоем штукатурки $t=30$ мм по сетке рабица

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса, ед. кг	Примечан.
PM-7					
18	ГОСТ 8240-89	□ 22 L=1510мм	2	31.71	
3	ГОСТ 103-76*	- 50x5 L=600мм	5	1.18	
6	ГОСТ 24379.1-80	Болт М20 L=550	5	0.30	
	ГОСТ 5915-70*	Гайка М20	5		

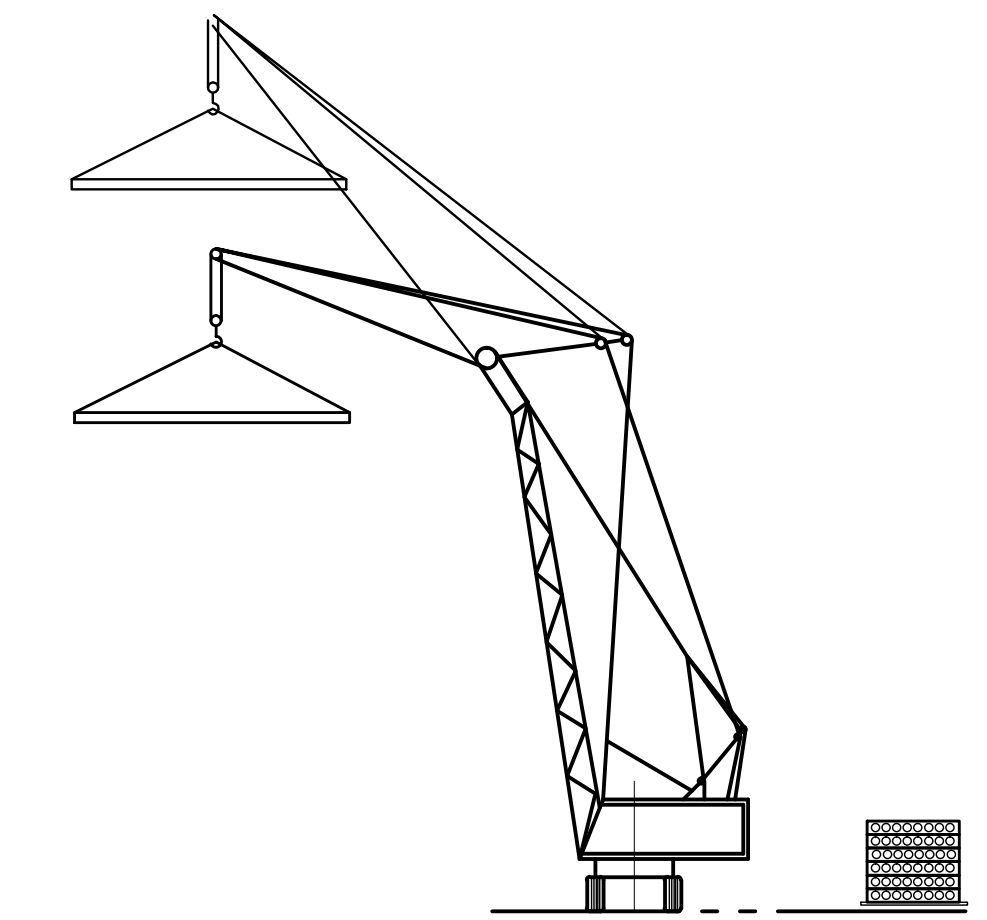
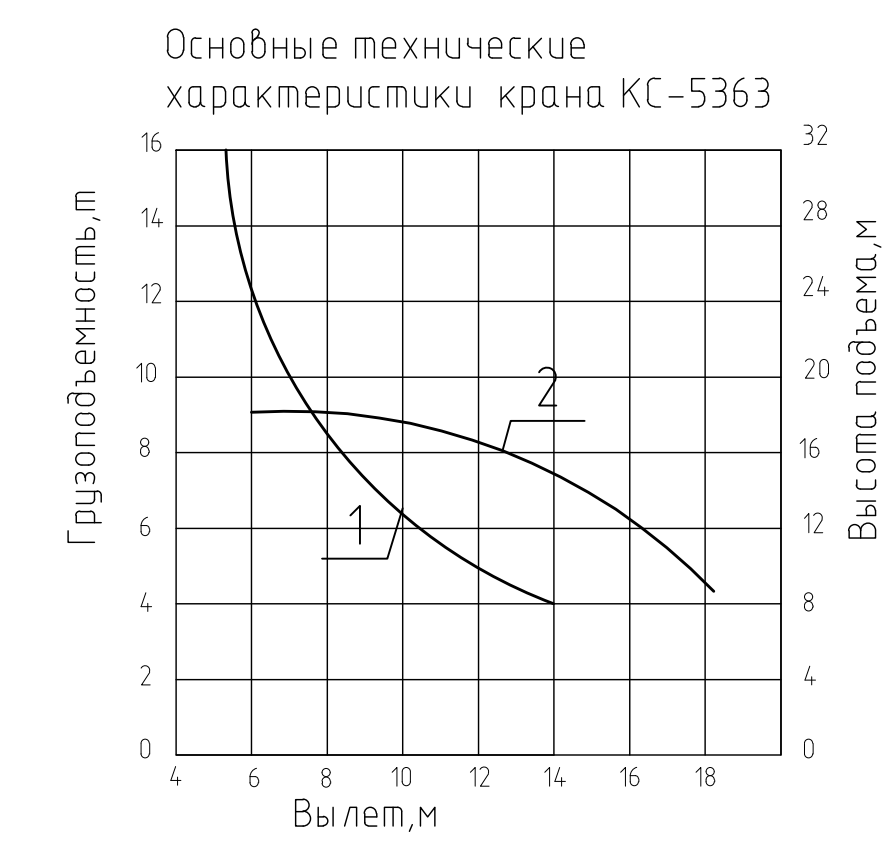
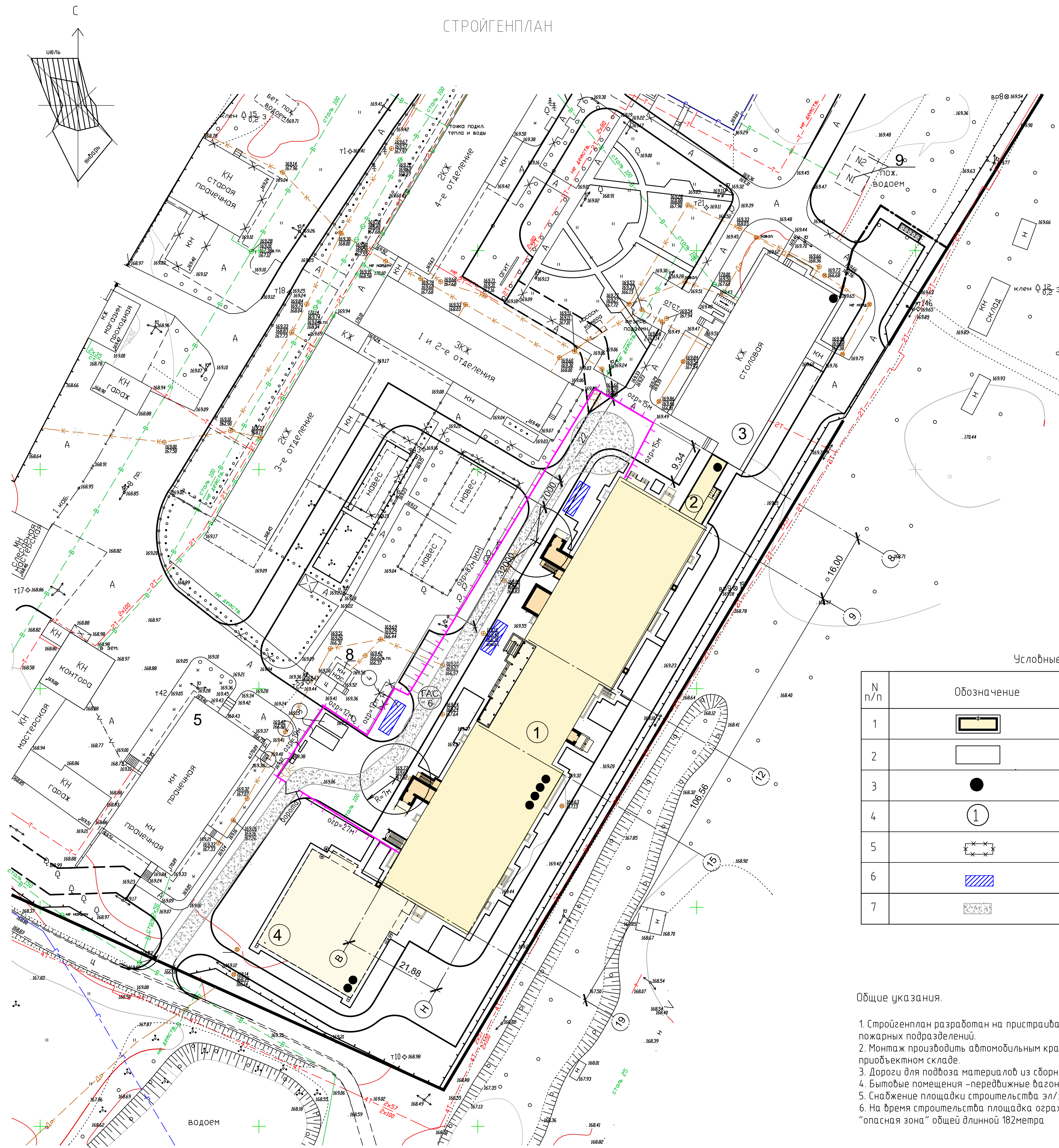
СПЕЦИФИКАЦИЯ

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол., шт.	Масса, ед. кг	Примечан.
PM-1					
1	ГОСТ 8240-89	□ 24 L=1610мм	2	38.64	
2	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=2180мм	4	37.71	
3	ГОСТ 103-76*	- 50x5 L=600мм	4	1.18	
4	ГОСТ 103-76*	- 60x7 L=600мм	12	1.98	
5	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=600мм	4	10.38	
6	ГОСТ 24379.1-80	Болт М20 L=550	5	0.3	
	ГОСТ 5915-70*	Гайка М20	5		
	ГОСТ 5781-82*	Анкер $\Phi 12AIII, L=200$	12	0.18	
9a	ГОСТ 8240-89	□ 18 L=970	2	15.81	
PM-2					
8	ГОСТ 8240-89	□ 24 L=1510мм	2	36.24	
2	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=2180мм	4	37.71	
3	ГОСТ 103-76*	- 50x5 L=600мм	4	1.18	
4	ГОСТ 103-76*	- 60x7 L=600мм	12	1.98	
5	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=600мм	4	10.38	
6	ГОСТ 24379.1-80	Болт М20 L=550	5	0.2	
	ГОСТ 5915-70*	Гайка М20	5		
	ГОСТ 5781-82*	Анкер $\Phi 12AIII, L=200$	12	0.18	
9	ГОСТ 8240-89	□ 18 L=870	2	14.18	
11	ГОСТ 103-76*	- 70x5 L=2180мм	2	6.00	
19	ГОСТ 24379.1-80	шпилька 3М16x680	8	1.08	
	ГОСТ 5915-70*	гайка М16	16	0.034	
	ГОСТ 11371-78*	шабба М16	16	0.011	
PM-3					
7	ГОСТ 8240-89	□ 24 L=1210мм	2	29.04	
2	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=2180мм	4	37.71	
3	ГОСТ 103-76*	- 50x5 L=600мм	3	1.18	
4	ГОСТ 103-76*	- 60x7 L=600мм	12	1.98	
5	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=600мм	4	10.38	
6	ГОСТ 24379.1-80	Болт М20 L=550	4	0.2	
	ГОСТ 5915-70*	Гайка М20	4		
	ГОСТ 5781-82*	Анкер $\Phi 12AIII, L=200$	12	0.18	
10	ГОСТ 8240-89	□ 18 L=670	2	10.92	
PM-4					
8	ГОСТ 8240-89	□ 24 L=1510мм	2	36.24	
3	ГОСТ 103-76*	- 50x5 L=600мм	4	1.18	
4	ГОСТ 103-76*	- 60x7 L=600мм	10	1.98	
12	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=1950мм	4	33.74	
5	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=600мм	4	10.38	
6	ГОСТ 24379.1-80	Болт М20 L=550	5	0.3	
	ГОСТ 5915-70*	Гайка М20	5		
9	ГОСТ 8240-89	□ 18 L=870	2	14.18	
	ГОСТ 5781-82*	Анкер $\Phi 12AIII, L=200$	10	0.18	
PM-5					
8	ГОСТ 8240-89	□ 24 L=1510мм	2	36.24	
12	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=1950мм	4	33.74	
9	ГОСТ 8240-89	□ 18 L=870	2	14.18	
3	ГОСТ 103-76*	- 50x5 L=600мм	4	1.18	
4	ГОСТ 103-76*	- 60x7 L=600мм	10	1.98	
5	ГОСТ 8509-93	L 125x9 L=600мм	4	10.38	
6	ГОСТ 24379.1-80	Болт М20 L=550	5	0.3	
	ГОСТ 5915-70*	Гайка М20	5		
	ГОСТ 5781-82*	Анкер $\Phi 12AIII, L=200$	10	0.18	
PM-6					
1	ГОСТ 8240-89	□ 24 L=1610мм	2	38.64	
3	ГОСТ 103-76*	- 50x5 L=600мм	4	1.18	
17	ГОСТ 24379.1-80	Болт М20 L=650	6	0.33	
	ГОСТ 5915-70*	Гайка М20	6		

Зав. каф.	Гречишкин					ВКР-2069059-08.03.01-130951-2017
Руковод.	Петрянина					
Н.контр.	Викторова					
Реконструкция интерната на 280 мест в Пензенской области						
Консульт.	Петрянина					Реконструкция здания
Архитект.	Петрянина					
Констр.	Луцков					Стадия Лист Листов
Т.О.С.П.	Азафонкина					
Э.Б.Ж.Д.	Петрянина					ВКР 6 8
Студент	Каваронков					
Детали устройства проемов в существующих стенах						Пензенский ГУАС каф. ГСА группа СТ1-45

СТРОЙГЕНПЛАН

Пневмоколесный кран КС-5363



1-грузоподъемность основного крюка при длине стелы 20 м
 2-высота подъема основного крюка при длине стелы 20 м

Условные обозначения

N п/п	Обозначение	Наименование
1		Проектируемый объект
2		Существующая застройка
3		Этажность
4		Номер здания по плану
5		Здания и сооружения подлежащие сносу
6		Зона складирования
7		Временная дорога

Условные обозначения

N п/п	Обозначение	Наименование
8		Временное ограждение
9		диаметр лет
10		пожарный щит
11		бытовые
12		приобъектный склад
13		прожектор
14		стоянка крана

Общие указания.

1. Стройгенплан разработан на пристраиваемые лестничные клетки и лифта перевозки пожарных подразделений.
2. Монтаж производить автомобильным краном. Складирование конструкций на приобъектном складе.
3. Дороги для подвоза материала лоб из сборных ж/бет плит.
4. Бытовые помещения –передвижные вагончики.
5. Снабжение площадки строительства эл/энергией –отпайкой от существующей эл/линии.
6. На время строительства площадка ограждается забором из гофролиста с обозначением "опасная зона" общей длиной 182метра

Зав.каф.	Гречишкин			ВКР-2069059-08.03.01-130951-2017		
Руковод.	Петрянина			Реконструкция интерната на 280 мест в Пензенской области		
Н.контр.	Викторова					
Консульт.				Реконструкция здания	Студия	Лист
Архитект.	Петрянина			ДП	7	8
Констр.	Луцков					
Т.О.С.П.	Агафонкина					
Э.Б.Ж.Д.	Петрянина			Пензенский ГУАС каф.ГСиА группа СТ1-45		
Студент	Жаборонков					

