

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра Городское строительство и архитектура

Утверждаю:

Зав. кафедрой

А.В. Гречишкин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ НА ТЕМУ:

Жилой дом переменной этажности в г. Пензе

Автор ВКР _____ **Семенова А.В.**

подпись, инициалы, фамилия

Обозначение **ВКР-2069059-080301-120906 -16**

Группа **СТР-43**

номер

Направление _ **«Строительство»**

Направленность **«Городское строительство»**

Руководитель ВКР _____ **Пучков Ю.М.**

подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Архитектура

к.т.н. доц. Пучков Ю.М.

ФИО., уч. степень, звание

Конструкции

к.т.н. доц. Пучков Ю.М.

ФИО., уч. степень, звание

ТСП

к.т.н. доц. Агафонкина Н.В.

ФИО., уч. степень, звание

Экология и БЖД

к.т.н. доц. Пучков Ю.М.

ФИО., уч. степень, звание

Нормоконтроль _____ **к.т.н. доц. Викторова О.Л.**

ФИО., уч. степень, звание

ПЕНЗА 2016 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Инженерно-строительный институт

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»

Направленность «Городское строительство»

Кафедра «Городское строительство и архитектура»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ А. В. Гречишкин

«_____» _____ 200_г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту Семикова А.В. _____ Группа Стр-43
(фамилия, инициалы)

Тема Жилые дома переменной этажности в г. Пензе

утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-02-27 от «3» декабря 2015г.

Срок представления проекта к защите «15» июня 2016г.

І. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(место строительства, характеристика участка и др.)

2. Тенза; рельеф участка спокойной

ІІ. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Введение

Обоснование актуальности темы ВКР

2. Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий)

Описание схемы генерального плана, объемно-планировочного конструктивного решения здания. Определение энергетической эффективности здания. Составление энергетического паспорта

3. Расчетно-конструктивный раздел

расчет т/б колонны

4. Технология строительного производства (ремонтно-восстановительных работ)

Камендарный план, технологические карты, строительный план

5. Безопасность жизнедеятельности

Безопасность при проведении сварочных работ

6. НИРС, УИРС

Исследование температурно-влажностного режима вариантов наружных ограждающих конструкций

ІІІ. ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

(с точным указанием обязательных чертежей)

1. Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий)

Схема генерального плана, плана, фасада, разреза, план покрытия, цоколя, детали, энергетический паспорт здания

2. Расчетно-конструктивный раздел Опашечный чертёж, схемы армирования каменной, каркаса тонкие, пространственные, спецификации

3. Технология строительного производства каменарный план, стрейчинплан, технологическая карта

Руководитель работы _____

Консультанты по разделам:

№ п/п	Раздел	Объем раздела в %	Консультант (фамилия, инициалы, ученая степень)	Подпись, дата	
				Задание выдал	Дата выдачи
1	Архитектурно-строительный раздел	40	Пучков Ю.М. К.Т.Н.		24.04.16
2	Расчетно-конструктивный раздел	20	Пучков Ю.М. К.Т.Н.		24.04.16.
3	Технология строительного производства	30	Гарькин И.Н.		24.04.16
4	Безопасность жизнедеятельности	5	Пучков Ю.М. К.Т.Н.		24.04.16
5	НИРС, УИРС	5	Пучков Ю.М. К.Т.Н.		24.04.16

Задание принял к исполнению 24.04.2016

(дата, подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ

№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Примечание
1	Арх.-строительный раздел	с 26.04. по 14.05.16	
2	НИРС, БЖД	15.05. по 21.05.	
3	Расч.-констр. раздел	22.05. по 11.06.	
4	ТСП	12.06. по 15.06.	
5	Оформление ВКР	16.06. по 19.06.	

Содержание

1.Введение	8
2.Архитектурно-строительный раздел	10
2.1.Исходные данные	10
2.2. Схема организации земельного участка	10
2.2.1.Технико-экономические показатели	11
2.2.2. Благоустройство территории	12
2.2.3. Расчет площадок и автостоянок	13
2.2.4. Противопожарные мероприятия	14
2.3. Объемно-планировочное решение здания	14
2.4.Конструктивное решение	19
2.4.1. Стены	19
2.4.2. Фундаменты	19
2.4.3. Перегородки	20
2.4.4. Колонны	20
2.4.5.Перекрытия и покрытия	20
2.4.6.Кровля	20
2.4.7. Лестницы	21
2.4.8. Полы	21
2.4.9. Окна и двери	22
2.5. Техническая эксплуатация здания	23
2.5.1.Геометрические показатели здания	23
2.5.2. Климатические и теплоэнергетические параметры	24
2.5.3. Теплотехнический расчет наружного ограждения стены	25
2.5.4. Теплотехнический расчет покрытия	26
2.5.5.Теплотехнический расчет перекрытие над неотапливаемым техподпольем	27
2.5.6.Теплотехнический расчет световых проемов	28
2.5.7.Расчет температурных перепадов для наружных ограждающих конструкций	29

2.6.Энергетический паспорт здания	30
3. Расчетно-конструктивный раздел	41
3.1. Сбор нагрузок	41
3.2. Расчет колонны	43
3.2. 1.Начальные данные	43
3.2.2. Определение площади сечения арматуры S и S'	43
3.2.3. Конструирование колонны	45
4. Раздел технологии строительного производства	46
4.1.Общие положения	46
4.2.Определение объемов земляных работ	46
4.2.1. Спецификация железобетонных элементов здания	48
4.3.Ведомость объемов работ	49
4.4.Проект производства работ	52
4.4.1. Указания по подготовке строительной площадки и объекта	52
4.4.2.Технология и организация возведения здания	52
4.4.3. Методы и последовательность производства работ	53
4.4.4. Ведомость подсчета объемов СМР	56
4.5. Выбор средств подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений и оснастки	60
4.6. Выбор строительных механизмов и машин	62
4.6.1 Выбор монтажного крана по техническим параметрам	62
4.6.2.Башенный кран КБ-403 — общие сведения	63
4.6.3.Поперечная привязка подкрановых путей башенного крана	65
4.7. Календарное планирование	65
4.7.1. Общие положения	65
4.7.2 График движения рабочих кадров по объекту	66
4.7.3 ТЭП календарно плана	66
4.8.Строительный генеральный план	67
4.8.1.Общие положения	67
4.8.2Размещение и привязка монтажных механизмов	67

4.8.3	Монтажные и опасные зоны	68
4.8.4.	Проектирование внутрипостроечных дорог	68
4.8.5.	Расчет складских помещений и площадок	69
4.8.6.	Определение потребности во временных зданиях и сооружениях	71
4.8.7.	Освещение строительной площадки	73
4.8.8.	Водоснабжение строительной площадки	74
4.8.9.	Проектирование временного электроснабжения	77
4.8.10.	Санитарно-бытовое обслуживание работающих на строительной площадке	79
4.8.11.	Технико-экономические показатели стройгенплана	80
4.9.	Технологическая карта на устройство монолитных колонн	80
4.9. 1.	Технология производства работ	80
4.9.2.	Контроль качества при устройстве монолитных колонн	83
4.9.3.	Техника безопасности при устройстве монолитных колонн	86
4.9.4.	Калькуляция затрат труда	87
4.9.5.	Расчет состава комплексной бригады	91
5.	Раздел безопасности жизнедеятельности	96
5.1.	Безопасность при проведении сварочных работ	96
5.2.	Защита зрения и поверхности кожи	97
5.3.	Защита от отравлений вредными газами, аэрозолями и испарениями	97
5.4.	Пожарная безопасность при проведении сварочных работ	98
5.5.	Травмы при проведении сварочных работ	99
6.	УИРС «Исследование температурно-влажностного режима вариантов наружных ограждающих конструкций»	100
6.1.	Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (при утеплении конструкции снаружи)	100
6.2.	Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (при утеплении конструкции изнутри)	104
6.3.	Вывод	108
	Библиографический список	109

1. Введение

Строительство – одна из основных отраслей народного хозяйства страны, обеспечивающее создание новых, расширение и реконструкцию действующих основных фондов.

Капитальному строительству принадлежит важнейшая роль в развитии всех отраслей производства, повышение производительности общественного труда, подъема материального благосостояния и культурного уровня жизни народа.

Архитектура общественных зданий претерпела в последние годы существенные изменения. В проектировании общественных зданий широко используется системный подход, охватывающий градостроительные, архитектурно-художественные и функционально-планировочные, технические и экономические аспекты проектных решений. В основе архитектурно-планировочного решения лежат функциональное назначение зданий, их техническое оснащение и экономическое объемно-планировочное решение.

Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объемно-планировочными решениями зданий, правильным выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли.

Жилищная проблема была и остается одной из важнейших проблем для Российской Федерации и Пензенской области в частности. Единственно правильный путь преодоления настоящей проблемы – интенсивное строительство многоэтажных жилых домов. Многоэтажные жилые дома являются основным типом жилища в городах нашей страны. Такие дома позволяют рационально использовать территорию, сокращают протяженность инженерных сетей, улиц, сооружений городского транспорта. Значительное увеличение плотности жилого фонда при многоэтажной застройке дает ощутимый экономический эффект.

Строительство, являясь материалоемким, трудоемким, капиталоемким, энергоемким и наукоемким производством, содержит в себе решение многих локальных и глобальных проблем, от социальных до экологических.

У строительных организаций существует насущная потребность в крупных объемах строительно-монтажных работ с привлечением свободных трудовых ресурсов, особенно из числа безработных граждан.

В данной выпускной квалификационной работе, включаются как варианты поиски объемно-планировочного решения, так и конструктивные расчеты и графическую работу.

2. Архитектурно-строительный раздел

2.1. Исходные данные

Город Пенза расположен в зоне с нормальной влажностью, климатическая зона – сухая.

Согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении» расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается $t_{int} = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: $t_n = t_{xn(0,92)} = -29\text{ }^{\circ}\text{C}$, продолжительность $z_{ht} = 207$ сут. и средняя температура наружного воздуха $t_{ht} = -4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ за отопительный период.

Согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» снеговая нагрузка равна 180 кгс/м^2 .

Рельеф участка спокойный.

2.2. Схема организации земельного участка

Схема организации земельного участка жилого дома переменной этажности разработан в соответствии с СП 42.13330.2011. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Основным в решениях схемы организации земельного участка является:

- размещение дома, обеспечивающее подъезды к нему, а так же санитарные и противопожарные разрывы;
- вертикальная планировка с высотной привязкой дома, обеспечивающая отвод поверхностных вод с площадки и сброс их в ливневую канализацию.

Санитарные и пожарные разрывы между рядом расположенными зданиями соответствуют СП 42.13330.2011. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» и СНиП 2.01.02.89 «Жилые здания»

Согласно Правилам землепользования и застройки (карте градостроительного зонирования), участок принадлежит функциональной зоне ОЖ.

2.2.1. Техничко экономические показатели

Табл.2.1.

№ п.п.	Наименование.	Ед. изм.	В границах участка отведенного под строительство	За границами отведенного участка
1	Площадь участка проектирования Жилого дома	м ²	4586,0	-
2	Площадь застройки с учетом крылец, входных площадок и пандусов, в том числе:	м ²	992,70	-
	-Жилой дом переменной этажности	м ²	989,90	
	-Газорегуляторный пункт шкафной ГРПШ-13-2Н У1	м ²	2,80	
	-Локальные очистные сооружения «Векса-5»		подземн.	
3	Проектируемое асфальтобетонное дорожное покрытие проездов.	м ²	1380,16	-
4	Капитальный ремонт существующего проезда	м ²	178,78	-
5	Проектируемое асфальтобетонное покрытие тротуаров	м ²	626,23	-
6	Проектируемое покрытие площадок из спецсмеси	м ²	307,28	-
7	Отмостка из асфальтобетона	м ²	145,67	-
8	Площадь озеленения	м ²	955,18	-
9	Бортовой камень БР 100.30.18 ГОСТ 6665-91*	п.м.	374,97	-
10	Бортовой камень БР 100.20. 08 ГОСТ 6665-91*	п.м.	331,50	-

2.2.2. Благоустройство территории

Размещение площадок для проектирования жилого дома производится согласно СП 42.13330.2011. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Предусматривается максимальное благоустройство территории: устройство проездов с твердым покрытием и бордюрным камнем. Озеленение территории жилого дома осуществляется высадкой деревьев и кустарников, устройством газонов из многолетников. На площадках во дворе дома предусматривается размещение оборудования для тихих и подвижных игр детей разного возраста и для отдыха взрослого населения. Расстояние от данных площадок до окон жилых домов составляет 10-12м. Также предусмотрена хозяйственная площадка и площадка для удаления мусора. Расстояние от данных площадок до окон проектируемого здания составляет 20м.

При проектировании жилого дома учитываются требования по проектированию среды жизнедеятельности инвалидов и маломобильных групп населения. В соответствии с требованиями СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» на территории запроектированного жилого дома предусмотрены мероприятия, обеспечивающие доступность инвалидам и маломобильным группам населения. Для облегчения перехода через проезжую часть проезда предусмотрено устройство камней – аппарелей.

Схемой организации земельного участка жилого дома предусматривается возможность безопасного передвижения инвалидов, в т.ч. на креслах-колясках. Внутридворовый пешеходный тротуар вокруг здания обеспечивает безопасное одностороннее движение инвалидов на креслах-колясках.

На гостевых стоянках выделено 3 машиноместа для личных автотранспортных средств инвалидов. Данное место выделяется разметкой и обозначается специальными символами.

2.2.3. Расчет площадок и автостоянок

Необходимое количество дворовых территорий определяем расчетом.

Количество жильцов в здании определено в соответствии с требованиями СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». В соответствии с табл. 2 п.5.6, расчетные показатели жилищной обеспеченности должны составлять не менее 30 кв. м для многоквартирных секционных жилых домов эконом-класса. Общая площадь квартир в жилом доме равна 4895,95 кв.м.

Численность проживающих равна:

$$4895,95 : 30 = 163 \text{ чел.}$$

Согласно табл. 2 СП 42.13330.2011 площадь :

- площадки для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста составляет $0,7 \times 163 = 114,10$ кв.м (0,7 кв.м на человека)
- - площадка для отдыха взрослого населения $0,1 \times 163 = 16,30$ кв.м (0,1 кв.м на человека)
- - площадка для хозяйственных целей $0,3 \times 163 = 48,90$ кв.м (0,3 кв.м на человека)
- - площадка для занятий физкультурой $2 \times 163 = 326,00$ кв.м (2 кв.м на человека)

Необходимое количество стояночных мест:

В соответствии с «Региональными нормативами градостроительного проектирования Пензенской области» для участков многоквартирных жилых домов предусматривается: временных автостоянок- 0,3места на квартиру; гостевых стоянок 0,05 мест на квартиру.

Итого временных автостоянок: $83 \times 0,3 = 24,9 = 25$ машиномест.

Итого гостевых автостоянок: $83 \times 0,05 = 4,15 = 4$ машиноместа.

На участке запроектирована открытая стоянка временного хранения автотранспорта для жильцов на 25 машиномест и гостевая стоянка на 4 машиноместа. Из них 3 места предназначены для инвалидов.

2.2.4. Противопожарные мероприятия

Схема организации земельного участка жилого дома выполнен согласно противопожарных норм СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». К проектируемому зданию предусмотрен подъезд пожарных автомобилей с двух продольных сторон. Ширина проезда для пожарной техники, с учетом тротуара составляет не менее 6м. Вдоль одной из секций со стороны дворового фасада движение пожарной техники осуществляется по тротуару.

Расстояние от края проезда до стен здания составляет не менее 5,0м, но не более 8,0м. Вдоль фасадов предусматривается только устройство газонов без посадки высокорастущих деревьев.

Проезды и тротуары запроектированы с твердым покрытием, воспринимающим нагрузку пожарной спецтехники.

2.3. Объемно-планировочное решение здания

По своим характеристикам проектируемое жилье в соответствии с СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» относится к массовому (эконом- классу).

В проекте принята:

- Степень огнестойкости II,
- Класс ответственности II,
- Класс конструктивной пожарной опасности- C0,
- Класс функциональной пожарной опасности- Ф1.3.

Здание каркасное с безбалочным перекрытием, поэтажными наружными стенами из силикатного одинарного рядового кирпича с утеплением снаружи минераловатными плитами имеет габаритные размеры в осях 55,07х17,95. Жилой дом состоит из двух секций переменной этажности.

Максимальная высота здания до верха парапета составляет 28,87м. Высота расположения верхнего этажа от низа оконных проемов до планировочной отметки земли в самой низкой точке составляет 26,17м (по фасаду А-Т).

Количество этажей секции №1, расположенной в осях 13-24/А-Т составляет 9

этажей.

Количество этажей секции №2, в осях 1-5/Б-Ф составляет 7этажей, в осях 5-12/Б-Ф 8 этажей.

На отм. -2.120 запроектировано техническое пространство, предназначенное только для прокладки инженерных коммуникаций, высотой 1800мм не являющимся этажом. Техническое пространство разделено противопожарными перегородками I типа по секциям. Каждая секция имеет один эвакуационный выход непосредственно наружу, второй в смежную секцию. Дверь разделяющая секции выполнена противопожарной, имеет устройство для замозакрывания и уплотнения в притворах. В случае если она будет эксплуатироваться в открытом положении она должна быть оборудована устройством, обеспечивающим автоматическое закрывание при пожаре. В каждой секции технического пространства предусмотрено 2 окна, с габаритными размерами 1200х900 с прямком. В наружных стенах технического пространства запроектированы 19 продухов, с габаритными размерами 200х680 каждый. Продухи расположены равномерно по периметру наружных стен, в каждый продух необходимо установить решетку.

На этаже на отм. 0.000 в секции №1 осях 19-20 запроектирована кладовая уборочного инвентаря, оборудованная раковиной. Кладовая уборочного инвентаря имеет самостоятельный выход непосредственно наружу.

На этаже на отм. 0,000 в секции №2 в осях 5-6 запроектирована электрощитовая. Электрощитовая отделена от других помещений кирпичными перегородками и имеет самостоятельный выход непосредственно наружу.

До длине здание разделено на два температурных блока. Деформационный шов в районе блокировки секций в осях 12-13.

За условную отметку 0,000 принят уровень пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 237.150.

Начиная с этажа на отм. 0.000 запроектированы этажи с жилыми квартирами. На каждом типовом этаже в секции №1, №2 расположено 5 квартир:

2- 1-комнатные квартиры,

2- 2-х комнатные квартиры,

1- 3-х комнатная квартира.

Однокомнатные квартиры имеют в своем составе жилую комнату, площадью не менее 14м^2 , кухню, площадью не менее 8м^2 , совмещенный санузел, коридор.

В составе двухкомнатных квартир предусмотрены спальня, площадью не менее 10м^2 , общая комната, площадью не менее 16м^2 , кухня, площадью не менее 8м^2 , туалет, ванная комната, коридор.

В составе трехкомнатных квартир запроектированы две спальни, площадью не менее 10м^2 каждая, общая комната, площадью не менее 16м^2 , кухня, площадью не менее 8м^2 , туалет, ванная комната, коридор.

Каждая квартира имеет лоджию.

Ширина входных дверей в квартиры 1010мм.

Все комнаты и кухни в квартирах имеют естественное освещение.

Глубина тамбура при наружном входе в жилое здание составляет 2,050м, ширина 1,800м.

Высота технического пространства составляет 1.960м (1.8м от пола до потолка).

Высота жилых этажей составляет 3.0м (2.76 от пола до потолка).

На отм. +26,96 в секции №1 и +23,96 в секции №2 предусмотрено машинное отделение лифта и выход на кровлю. Выход на кровлю осуществляется по основной лестнице.

В каждой секции жилого дома запроектирована одна лестница типа Л1 шириной 1,2м, с остекленными проемами на каждом этаже, которая используется для эвакуации людей с жилых этажей, имеющая выход наружу на прилегающую территорию через вестибюль. Уклон лестницы составляет 1:2. Остекленные двери ведущие в лестницу из поэтажных коридоров предусмотрены с армированным стеклом. Данные двери оборудованы устройствами для самозакрывания и уплотнениями в притворах. Из лестничной клетки предусмотрен выход на кровлю и в машинное отделение лифта. В каждой секции запроектирован лифт, грузоподъемностью 1000 кг., с шириной кабины 1100, глубиной 2100, с

машинным отделением наверху. Ширина дверного проема составляет 1,1м.
Глубина площадки перед лифтом- 3,37м.

Табл.2.2.

Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Секция №1 в осях 13-24/А-	Секция №2 в осях 1-12/Б-Ф	Всего
1	Кол-во квартир	шт.	45	38	83
2	Жилая площадь	м ²	1290,3	1085,6	2375,9
3	Площадь квартир	м ²	2397,5	2019,1	4416,6
4	Общая площадь квартир	м ²	2591,9	2186,5	4778,4
5	Площадь жилого здания	м ²	7177,1		7177,1
6	Площадь застройки	м ²	899,0		899,0
7	Площадь застройки (с учетом крылец, входных площадок и прямков)	м ²	954,3		954,3
8	Строительный объем ниже отм. 0.000	м ³	1836,3		1836,3
9	Строительный объем выше отм. 0.000	м ³	20437,8		20437,8

Количество и типы квартир

Тип квартир	Жилая <u>площадь</u> Общая <u>площадь</u> (Общая <u>площадь</u> квартиры) м ²	Секция №1		Секция №2			Всего
		Этаж на отм. 0,000	Этаж на отм. +3,000; +6,000; +9,000; +12,000; +15,000; +18,000; +21,000; +24,000	Этаж на отм. 0,000	Этаж на отм. +3,000; +6,000; +9,000; +12,000; +15,000; +18,000	Этаж на отм. +21,000	
1А	<u>17,5</u> <u>40,2</u> (44,2)	1	-	-	-	-	1
1А*	<u>17,5</u> <u>40,2</u> (44,2)	-	-	1	-	-	1
1Б	<u>20,0</u> <u>38,7</u> (43,0)	1	-	-	-	-	1
1Б*	<u>20,0</u> <u>38,7</u> (43,0)	-	-	1	-	-	1
1В	<u>17,5</u> <u>39,6</u> (43,5)	-	8	-	6	-	14
1Г	<u>20,0</u> <u>38,2</u> (42,5)	-	8	-	6	1	15
1Д	<u>16,2</u> <u>38,6</u> (43,1)	-	-	-	-	1	1
2А	<u>28,6</u> <u>57,4</u> (61,8)	1	-	1	-	-	2
2Б	<u>31,0</u> <u>58,6</u> (63,1)	1	-	1	-	-	2
2В	<u>28,6</u> <u>56,1</u> (60,6)	-	8	-	6	-	14
2Г	<u>31,0</u> <u>57,9</u> (62,4)	-	8	-	6	-	14
3А	<u>46,1</u> <u>74,6</u> (79,0)	1	-	-	-	-	1

ЗБ	<u>46,2</u> <u>74,9</u> (79,3)	-	-	1	-	-	1
ЗВ	<u>46,0</u> <u>74,2</u> (78,6)	-	8	-	1	-	9
ЗГ	<u>46,2</u> <u>74,5</u> (78,9)	-	-	-	6	-	6
Итого квартир:							83

2.4.Конструктивное решение

Здание каркасное с безбалочным перекрытием, поэтажными наружными стенами из силикатного одинарного рядового кирпича с утеплением снаружи минераловатными плитами.

Основным несущим элементом здания является монолитный железобетонный каркас.

Пространственная работа каркаса обеспечена совместной работой фундаментов, цокольной балки, пилонов, перекрытий и диафрагм жесткости.

Приняты следующие конструктивные решения:

2.4.1. Стены

Конструктивная схема здания - наружные стены из силикатного одинарного рядового кирпича толщиной 250 мм. Все стены имеют наружное утепление из минераловатных плит толщиной 120 мм.

Толщина монолитных стен подвала наружных – 300 мм, внутренних – 200мм.

2.4.2. Фундаменты

Фундаменты – железобетонные, монолитные, в виде перекрестной ленты под пилоны диафрагмы жесткости и стены здания. Данный тип фундамента равномерно распределяет нагрузку на основания с учетом возможного появления карстово-суффозионных процессов.

Класс бетона фундаментов В25, W6, F100. Арматура продольная кл А400, поперечная кл. А240.

Заполнителем для бетона служит щебень твердых пород, наибольшая фракция щебня не должна превышать 40мм. Армирование ленточных

фундаментов выполняется из отдельных арматурных стержней. Соединение рабочих стержней арматуры принято внахлестку, с последующей вязкой стыка отожженной проволокой диаметром 2,0-3,0мм. Длина нахлёста не менее 42Ø стыкуемой арматуры.

Под подошвой фундаментной ленты предусмотрена бетонная подготовка из бетона кл. В7,5.

2.4.3. Перегородки

Кирпичные перегородки подвала толщиной 120мм запроектированы из одинарного рядового силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе марки М50.

Армокирпичные перегородки толщ. 120мм выполнены из одинарного рядового силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе марки.

Межкомнатные перегородки выполнить из гипсоплит.

Межквартирные перегородки выполнены из гипсоплит двойных с заполнением минераловатными плитами.

2.4.4. Колонны

Колонны монолитные, выполнены в виде пилонов с сечением 600х200, 800х200 и 900х200, бетон кл.В25. Заполнителем для бетона служит щебень твердых пород.

2.4.5.Перекрытия и покрытия

Перекрытия – это ограждающая конструкция здания, разделяющая его по высоте на этажи.

Перекрытия в выполнены безригельными, толщиной 160мм, бетон кл.В25.

2.4.6.Кровля

Кровля – плоская, с организованным внутренним водоотводом.

Кладка стен парапетов выполнена из керамического полнотелого кирпича и крепить к плите покрытия.

Основанием под водоизоляционный ковер служит выравнивающая стяжка из жесткого цементного- песчаного раствора марки 100.

2.4.7. Лестницы

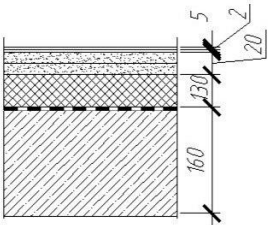
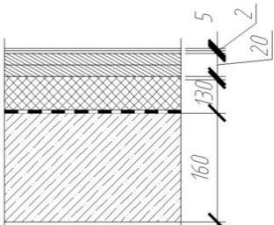
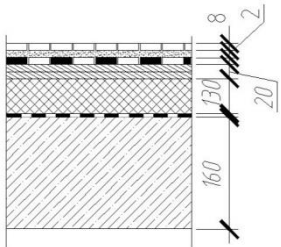
Лестницы предназначены для сообщения между помещениями, расположенными на разных этажах. Лестницы, лестничные площадки и марши – сборные железобетонные.

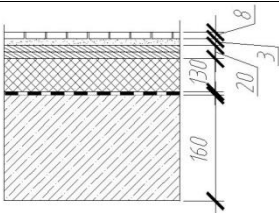
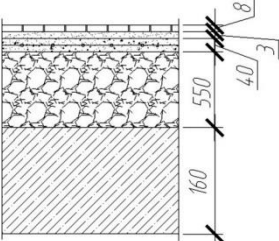
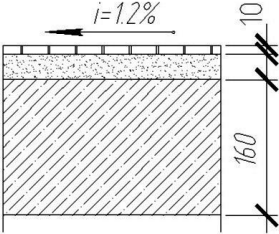
2.4.8. Полы

Полы приняты в жилых комнатах, прихожих, кухнях – линолеум. В санузлах, ванных комнатах покрытие пола – керамическая плитка.

Табл.2.4.

Экспликация полов

Наименование или номер помещения	Схема пола	Элементы пола и их толщина, мм	S пола, м ²
Общие комнаты, Жилые комнаты, Кухни, кладовые		- Линолеум - Прослойка из клеящей мастики - Сборная стяжка из листов ГВЛВ в 2 слоя на клеящей мастике - Плиты из пенополистирола-130мм - Полиэтиленовая пленка - Монолитная железобетонная плита перекрытия -160мм	383,2
Коридоры		- Линолеум - Прослойка из клеящей мастики - Сборная стяжка из листов ГВЛВ в 2 слоя на клеящей мастике - Плиты из пенополистирола-130мм - Полиэтиленовая пленка - Монолитная железобетонная плита перекрытия -160мм	106,2
Санузлы, ванные		- Керамические плитки - 10 мм - Клей плиточный -2мм - Гидроизоляционный слой: 1 слой пленки полиэтиленовой - Сборная стяжка из листов ГВЛВ в 2 слоя на клеящей мастике - Плиты из пенополистирола - Полиэтиленовая пленка - Монолитная железобетонная плита перекрытия-160мм	48,2

Лифтовый холл, Межквартирный коридор, Гамбур, лестничная площадка		-Керамические плитки по ГОСТ 6787 - 2001 - 8 мм -Плиточный клей- 2-3мм -Сборная стяжка из листов ГВЛВ в 2 слоя на клеящей мастике -Плиты из пенополистирола ПСБ-С марки 50 ГОСТ15588-86 Y=40кг/м3-130мм - Полиэтиленовая пленка -Монолитная железобетонная плита перекрытия-160мм	40,6
Лифтовый холл, гамбур		-Керамические плитки по ГОСТ 6787 - 2001 - 8 мм -Плиточный клей- 2-3мм -Стяжка цементно-песчаная армированная сеткой с шагом 100x100 -40мм -Керамзит -Монолитная железобетонная плита перекрытия-160мм	40,2
Лоджии		-Керамические плитки по ГОСТ 6787 - 2001 - 10 мм -Цем. - песч. раствор М 150 - 40-20 мм -Монолитная железобетонная плита перекрытия - 160 мм	86,2

2.4.9. Окна и двери

Все окна и двери здания приняты в соответствии со следующими нормативными документами: ГОСТ 11214-86 «Окна и балконные двери деревянные с двойным остеклением для жилых и общественных зданий», серия 1.136 – 10 «Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий», серия 1.136.5-19 «Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий».

Размеры окон назначены в соответствии с нормативными требованиями естественной освещенности и архитектурной композиции. Балконные двери

имеют одинаковое с окнами решение переплетов, коробки и светопрозрачные части.

2.5. Техническая эксплуатация здания

2.5.1. Геометрические показатели здания

Площадь наружных стен принимается как произведение периметра внутренней поверхности наружных стен этажа на высоту в пределах отапливаемой части здания за исключением площади заполнений. Площади покрытий и перекрытий равны площади этажа. Площадь окон определяется как сумма всех оконных и балконных заполнений. Отапливаемый объем здания определяется как произведение площади этажа на высоту отапливаемого объема здания.

Табл.2.5.

Геометрические показатели здания

№ п/п	Показатель	Обозначение и размерность показателя	Фактическое значение показателя
1	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания в т.ч.:	$A_l^{sum}, \text{ м}^2$	5410,4
	стены	$A_w, \text{ м}^2$	2919
	окна и балконные двери	$A_F, \text{ м}^2$	681
	входные двери и ворота	$A_{ed}, \text{ м}^2$	10,4
	чердачные перекрытия	$A_o, \text{ м}^2$	900
	покрытия(совмещенные)	$A_c, \text{ м}^2$	900
	перекрытия под подвалом	$A_f, \text{ м}^2$	900
2	Площадь квартир	$A_h, \text{ м}^2$	4826,81
3	Площадь жилых помещений	$A_l, \text{ м}^2$	2380,09
4	Отапливаемый объем	$V_h, \text{ м}^3$	22274,18
5	Коэффициент остекленности фасада	f	0,18
6	Показатель компактности здания	k_l^{des}	0,24

1. Площадь наружных стен.

$$A_w = A_{w+f+ed} - A_F - A_{ed} = 3610,4 - 681 - 10,4 = 2919 \text{ м}^2$$

2. Площадь окон.

$$A_F = 681 \text{ м}^2$$

3.Площадь наружных дверей .

$$A_{ed} = 10,4 \text{ м}^2$$

4. Площадь чердачных перекрытий

$$A_o = 55,07 \cdot 16,45 = 900 \text{ м}^2$$

5.Площадь покрытия.

$$A_c = 55,07 \cdot 16,45 = 900 \text{ м}^2$$

6.Площадь перекрытий над неотапливаемыми подпольями.

$$A_f = 55,07 \cdot 16,45 = 900 \text{ м}^2$$

7.Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания

$$A_l^{sum} = A_w + A_F + A_c + A_{ed} + A_f = 2919 + 681 + 900 + 10,4 + 900 = 1474,268 \text{ м}^2$$

8.Площадь квартир

$$A_h = 4826,81 \text{ м}^2$$

9.Площадь жилых помещений.

$$A_l = 2380,09 \text{ м}^2$$

10.Отапливаемый объем.

$$V_h = 12,85(9,94 \cdot 21,76 + 17,17 \cdot 24,82 + 24,39 \cdot 27,88) = 22274,18 \text{ м}^3$$

11. коэффициент остекленности фасада здания.

$$f = \frac{A_F}{A_{w.F.ed}} = \frac{681}{3610,4} = 0,18$$

12.Показатель компактности здания.

$$K_l^{des} = \frac{A_l^{sum}}{V_h} = \frac{5410,4}{22274,18} = 0,24$$

2.5.2. Климатические и теплоэнергетические параметры

Согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении» расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается $t_{int} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$. Согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: $t_h = t_{хн(0,92)} = -29 \text{ }^\circ\text{C}$, продолжительность $z_{ht} = 207$ сут. и средняя температура наружного воздуха $t_{ht} = -4,5 \text{ }^\circ\text{C}$ за отопительный период. Градусо-сутки отопительного периода D_d

определяются по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) * z_{ht}$$

И составляют $D_d = (20 - (-4,5)) * 207 = 5071,5 \text{ } ^\circ\text{C} * \text{сут.}$

г. Пенза, согласно СНиП II-3-79*, карте зон влажности, табл. №1; климатическая зона- сухая, температурно-влажностный режим- нормальный.

Теплотехнический расчет проводится для всех наружных ограждений (стен, покрытий, полов, окон, дверей). Расчет производится для холодного периода года с учетом района строительства, условий эксплуатации, назначения здания и санитарно-гигиенических требований, предъявляемых к ограждающим конструкциям и помещению, согласно СНиП 23-02-2003 (СНиП 11-3-79*)

2.5.3. Теплотехнический расчет наружного ограждения стены

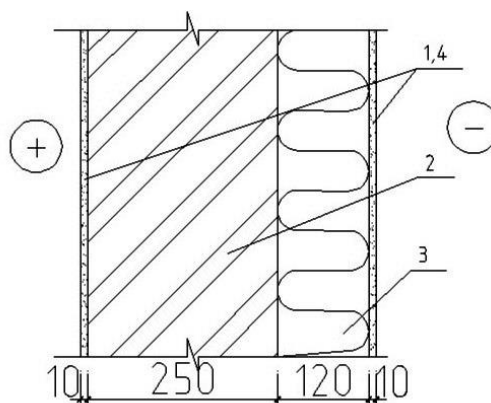


Рис.2.1. Конструкция стены

Табл.2.6.

Ограждающая конструкция состоит из:

Наименование слоя	Расчетный коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ² *°С	Толщина слоя δ , м	γ , $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
3.Минераловатные плиты	0,042	0,12	90
2.Кирпичная стена	0,76	0,25	1800
1,4.Цементно-песчаный раствор	0,76	0,02	1800

Из СНиП II-3-79 табл.4-коэффициент теплоотдачи $\alpha_{int}=8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$.

табл.6- коэффициент теплоотдачи $\alpha_{ext}=23 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$.

Расчетное сопротивление теплопередачи стены.

$$R_{des} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,042} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,37 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи стены, R_{req}

Значение R_{req} для величины D_d отличающихся от табличных, следует определить по формуле (1) СНиП 23-02-2003 и табл.4

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 5071,5 + 1,4 = 3,18 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

2.5.4. Теплотехнический расчет покрытия

Табл.2.7.

Ограждающая конструкция состоит из:

Наименование слоя	Расчетный коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ² ·°C	Толщина слоя δ , м	γ о, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
1 слой ИЗОПЛАСТА марки ЭКП-5.0	0,17	0,005	600
1 слой ИЗОПЛАСТА марки ЭПП-4.0	0,17	0,004	600
Цементно-песчаный раствор	0,76	0,03	1800
Пленка ПВХ	0,2	0,0012	1600
Минераловатные плиты ИЗОКУФ-В	0,045	0,04	175
Минераловатные плиты ИЗОКУФ-Н	0,042	0,19	130

Керамзитовый гравий	0,21	0,16	800
1 слой битумного материала бикрост тпп2	0,27	0,005	1400
Цементно-песчаный раствор	0,76	0,01	1800
Монолитная ж/б плита	2,04	0,16	1800

Расчетное сопротивление теплопередачи покрытия.

$$R_{des} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,17} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,0012}{0,02} + \frac{0,04}{0,045} + \frac{0,19}{0,042} + \frac{0,16}{0,21} + \frac{0,005}{0,27} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{1}{23} = 6,6 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи стены, R_{req}

Значение R_{req} для величины D_d отличающихся от табличных, следует определить по формуле (1) СНиП 23-02-2003 и табл.4

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

2.5.5. Теплотехнический расчет перекрытие над неотапливаемым техподпольем

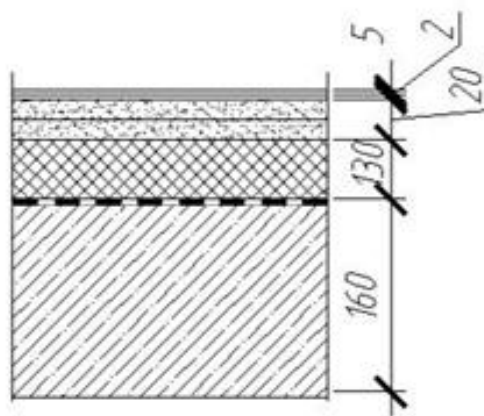


Рис.2.2. Конструкция перекрытия над неотапливаемым техподпольем

Ограждающая конструкция состоит из:

Наименование слоя	Расчетный коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ² *°С	Толщина слоя δ , м	γ о, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$
Линолеум	0,38	0,005	1800
Прослойка из клеящей мастики	0,65	0,002	1000
Сборная стяжка из листов ГВЛВ в 2 слоя на клеящей мастике	0,36	0,02	1200
Плита из пенополистерола	0,041	0,13	40
Монолитная ж/б плита	2,04	0,16	1800

Из СНиП II-3-79 табл.4-коэффициент теплоотдачи $\alpha_{int}=8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$.

табл.6- коэффициент теплоотдачи $\alpha_{ext}=17 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$.

Расчетное сопротивление теплопередачи перекрытия.

$$R_{des} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,38} + \frac{0,002}{0,65} + \frac{0,02}{0,36} + \frac{0,13}{0,04} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{1}{17} = 4,32 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи перекрытия, R_{req}

Значение R_{req} для величины D_d отличающихся от табличных, следует определить по формуле (1) СНиП 23-02-2003 и табл.4

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0,00045 \cdot 5071,5 + 1,9 = 4,2 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

2.5.6. Теплотехнический расчет световых проемов

Окна здания выполнены из дерева с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 23166-99 из стекла обычного с межстекольным расстоянием 12 мм (с

сопротивлением теплопередаче $R=0,53 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$.

Величина сопротивления теплопередаче ограждения с учетом энергосбережения

$$R_{req}=a \cdot D_d + b = 0,000075 \cdot 5071,5 + 0,15 = 0,52 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций согласно СНиП 23-02-2003 устанавливаются в зависимости от градусо-суток отопительного периода D_d района строительства для каждого вида ограждения.

В таблице 2.9. приведены значения нормируемых R_{req} и расчётных R_{des} сопротивлений теплопередаче видов ограждений рассматриваемого здания

Табл. 2.9.

Сопротивления теплопередаче видов ограждений

№ п/п	Вид ограждения	R_{req} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$	R_{des} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} / \text{Вт}$
1	Стены	3,18	3,37
2	Покрытие	4,2	6,6
3	Окна	0,52	0,53
4	Перекрытия над неотапливаемым подпольем	4,2	4,32

Как следует из таблицы, значения расчётных сопротивлений теплопередаче больше нормативных, что удовлетворяет требованию п.5.1, а) ,СНиП 23-02-2003.

2.5.7.Расчет температурных перепадов для наружных ограждающих конструкций

Температурный перепад стены.

Нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 * a_{\text{int}}}$$

n- коэффициент, учитывающий вид ограничивающих конструкций, для стен принимают n=1.

Для наружных стен нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции $\Delta t_n = 4^\circ\text{C}$

$$\Delta t_0 = \frac{1(20 - (-29))}{3,37 * 8,7} = 1,67^\circ\text{C}$$

$$\Delta t \leq \Delta t_n$$

$$1,67^\circ\text{C} < 4^\circ\text{C}$$

Таким образом, условие расчета температурного перепада выполнено.

Температурный перепад покрытия:

$$\Delta t_0 = \frac{1(20 - (-27))}{6,6 * 8,7} = 0,82^\circ\text{C}$$

$$\Delta t < \Delta t_n$$

$$0,82^\circ\text{C} < 3^\circ\text{C}$$

Таким образом, условие расчета температурного перепада выполнено.

Температурный перепад перекрытие над неотапливаемым техподпольем:

$$\Delta t_0 = \frac{1(20 - (-29))}{4,32 * 8,7} = 1,3^\circ\text{C}$$

$$\Delta t < \Delta t_n$$

$$1,3^\circ\text{C} < 3^\circ\text{C}$$

Таким образом, условие расчета температурного перепада выполнено.

Температурный перепад световых проемов.

Температура внутренней поверхности светопрозрачных конструкций должна быть для окон не ниже 3°C при расчётных условиях.

2.6. Энергетический паспорт здания

Температура внутренней поверхности окон τ_{int} при расчётных условиях определяется по формуле:

$$\tau_{\text{int}} = t_{\text{int}} - ((t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}) / (R_F^r * a_{\text{int}})) = 20 - ((20 + 29) / (0,53 * 8,0)) = 8,4^\circ\text{C} > 3^\circ\text{C}.$$

Следовательно, температура внутренней поверхности окон при расчётных условиях удовлетворяет требованиям СНиП 23-02-2003.

Приведенный коэффициент теплопередачи через наружную ограждающую конструкцию здания, K_m^{tr} , Вт/м²·°С:

$$K_m^{tr} = (A_w/R_w^r + A_F/R_F + A_{ed}/R_{ed} + A_c/R_c^r + n A_f/R_f^r) / A_l^{sum}$$

$$K_m^{tr} = \frac{(\frac{2919}{3,37} + \frac{681}{0,53} + \frac{10,4}{0,72} + \frac{900}{6,6} + \frac{900}{4,32})}{5410,4} = 0,464 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$$

Удельный вес наружного воздуха, γ_{ext} и удельный вес внутреннего воздуха, γ_{int} , Н/м³:

$$\gamma_{ext} = 3463 / (273 + t_{ext}),$$

где $t_{ext} = -29^\circ\text{С}$;

$$t_{int} = +20^\circ\text{С}.$$

$$\gamma_{int} = 3463 / (273 + t_{int}) = 3463 / (273 + 20) = 11,82 \text{ Н/м}^3$$

$$\gamma_{ext} = 3463 / (273 - (-29)) = 14,19 \text{ Н/м}^3$$

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, v , м/с:

$$v = 5,6 \text{ м/с}.$$

Расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для окон лестничной клетки, Δp_f , Па:

$$\Delta p_f = 0,28 \cdot H (\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0,03 \gamma_{ext} v^2,$$

где H – высота здания (от уровня пола первого этажа до верха вытяжной шахты), м

$$H = 31,59 \text{ м}$$

$$\Delta p_f = 0,28 \cdot 31,59 \cdot (14,19 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,19 \cdot 5,6^2 = 34,31 \text{ Па}$$

Расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха для дверей лестничной клетки, Δp_{ed} , Па:

$$\Delta p_{ed} = 0,55 \cdot H (\gamma_{ext} - \gamma_{int}) + 0,03 \gamma_{ext} v^2,$$

$$\Delta p_{ed} = 0,55 \cdot 31,59 \cdot (14,19 - 11,82) + 0,03 \cdot 14,19 \cdot 5,6^2 = 54,53 \text{ Па}$$

Нормируемое сопротивление воздухопроницанию окон для лестничной клетки R_{inf}^{req} , м²·ч /кг:

$$R_{inf}^{req} = (1/G_n) \cdot (\Delta p_f / \Delta p_0)^{2/3},$$

где G_n – нормируемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций, кг/(м²·ч)

$$G_n = 6 \text{ кг/ м}^2 \cdot \text{ч} ;$$

Δp_0 – разность давлений воздуха на наружной и внутренней поверхностях светопрозрачных ограждающих конструкций, при которой определяется сопротивление воздухопроницанию R_{inf}^{des} , $\Delta p_0 = 10 \text{ Па}$

$$R_{inf}^{req} = \frac{1}{6} \cdot \sqrt[3]{\frac{34,31}{10}} = 0,25 \text{ м}^2 \cdot \text{ч /кг}$$

Нормируемое сопротивление воздухопроницанию входных наружных дверей для лестничной клетки $R_{a.ed}$, м²· ч /кг:

$$G_n = 7 \text{ кг/ м}^2 \cdot \text{ч} ;$$

$$R_{a.ed} = \frac{1}{7} \cdot \sqrt[3]{\frac{34,31}{10}} = 0,22 \text{ м}^2 \cdot \text{ч /кг}$$

По существующему зданию суммарная площадь окон A_f , м² и дверей A_{ed} , м² на лестничной клетке:

28 окон марки

$$A_f = 63 \text{ м}^2$$

$$A_{ed} = 10,4 \text{ м}^2$$

Количество инфильтрующегося воздуха в лестничную клетку жилого здания через неплотности заполнения проемов, G_{inf} , кг/ч:

$$G_{inf} = (A_f / R_{a.f}) \cdot (\Delta p_f / 10)^{2/3} + (A_{ed} / R_{a.ed}) \cdot (\Delta p_{ed} / 10)^{1/2}$$

$$G_{inf} = (63 / 0,25) \cdot (34,31 / 10)^{2/3} + (10,4 / 0,22) \cdot (54,53 / 10)^{1/2} = 490,47 \text{ кг/ч}$$

Коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций β_v :

$$\beta_v = 0,85$$

Средняя плотность приточного воздуха за отопительный период ρ_a^{ht} , кг/м³:

$$\rho_a^{ht} = 353 / [273 + 0,5(t_{int} + t_{ext})]$$

$$\rho_a^{ht} = 353 / [273 + 0,5(20 + (-29))] = 1,42 \text{ кг/м}^3$$

Коэффициент учета влияния встречного теплового потока в светопрозрачных конструкциях k :

$$k = 0,8$$

Количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке L_v , $\text{м}^3/\text{ч}$, равное для жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы – $3 \cdot A_l$

$$L_v = 3 \cdot 2380,09 = 7140,27 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Средняя кратность воздухообмена за отопительный период n_a , ч^{-1} :

$$n_a = [(L_v n_v)/168 + (G_{\text{inf}} k n_{\text{inf}})/(168 \rho_a^{ht})]/(\beta_v V_h),$$

где n_v – число часов работы механической вентиляции в течение недели

168 – число часов в неделю

n_{inf} – число часов учета инфильтрации в течение недели, ч

$$n_v = 168$$

$$n_{\text{inf}} = 168 \text{ ч}$$

$$n_a = [(7140,27 \cdot 168)/168 + (470,47 \cdot 0,8 \cdot 168)/(168 \cdot 1,42)]/(0,85 \cdot 22274,18) = 0,391 \text{ ч}^{-1}$$

Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции K_m^{inf} , $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$:

$$K_m^{\text{inf}} = 0,28 \cdot c \cdot n_a \cdot \beta_v \cdot V_h \cdot \rho_a^{ht} \cdot k/A_l^{\text{sum}},$$

где c – удельная теплоемкость воздуха,

$$c = 1 \text{ КДж}/\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}$$

$$K_m^{\text{inf}} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,391 \cdot 0,85 \cdot 22274,18 \cdot 1,42 \cdot 0,8/5410,4 = 0,435 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

Общий коэффициент теплопередачи здания, K_m , $\text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$:

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

$$K_m = 0,464 + 0,435 = 0,899 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$$

Общие теплопотери здания Q_h , МДж, за отопительный период:

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

$$Q_h = 0,0864 \cdot 0,899 \cdot 5071,5 \cdot 5410,4 = 2131273,76 \text{ МДж}$$

Бытовые тепlopоступления в течение отопительного периода Q_{int} , МДж:

$$Q_{\text{int}} = 0,0864 \cdot q_{\text{int}} \cdot Z_{\text{ht}} \cdot A_l,$$

где q_{int} – величина бытовых тепловыделений на 1 м^2 площади жилых помещений, $\text{Вт}/\text{м}^2$, принимаемая для жилых зданий, предназначенных гражданам с учетом социальной нормы $q_{\text{int}} = 17 \text{ Вт}/\text{м}^2$

$$Q_{\text{int}} = 0,0864 \cdot 17 \cdot 207 \cdot 2380,09 = 723646,37 \text{ МДж}$$

Средняя за отопительный период величина солнечной радиации, соответственно ориентированная по четырём фасадам здания, I_1, I_2 МДж/м²:

Расположение г. Пенза – 52° с.ш.

Ориентация фасадов здания – западно-восточное, продольная ось ориентирована с севера на юг.

Октябрь	31 дн.	29 дн.	$(265/31)29=248$ МДж/м ²
Ноябрь	30 дн.	30 дн.	166 МДж/м ²
Декабрь	31 дн.	31 дн.	121 МДж/м ²
Январь	31 дн.	31 дн.	143 МДж/м ²
Февраль	28 дн.	28 дн.	210 МДж/м ²
Март	31 дн.	31 дн.	365 МДж/м ²
Апрель	30 дн.	27 дн.	$(459/30)27=413$ МДж/м ²

$$I_1 = I_2 = (248+166+121+143+210+365+413) \cdot 0,69 = 1150 \text{ МДж/м}^2$$

Теплопоступления через окна от солнечной радиации в течение отопительного периода Q_s , МДж, для фасадов ориентированных по направлениям:

$$Q_s = \tau_F \cdot k_F \cdot (A_{F1} \cdot I_1 + A_{F2} \cdot I_2),$$

где τ_F – коэффициент, учитывающий затенение светового проема непрозрачными элементами заполнения;

k_F – коэффициент относительного проникания солнечной радиации для окон;

A_{F1}, A_{F2} – площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по двум направлениям, м²;

$$\tau_F = 0,8$$

$$k_F = 0,74$$

$$A_{F1} = 348,7 \text{ м}^2$$

$$A_{F2} = 281,1 \text{ м}^2$$

$$Q_s = 0,8 \cdot 0,74 (348,7 \cdot 1150 + 281,1 \cdot 1150) = 428767,84 \text{ МДж}$$

Коэффициент, учитывающий дополнительное теплотребление системы отопления, связанное с дискретностью номинального теплового потока

номенклатурного ряда отопительных приборов, их дополнительными теплотерями через радиаторные участки ограждений, повышенной температурой воздуха в угловых помещениях, теплотерями трубопроводов, проходящих через неотапливаемые помещения для: зданий с отапливаемыми подвалами β_h :

$$\beta_h = 1,13;$$

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления ; рекомендуемое значение $\zeta = 0,95$ (в двухтрубной системе отопления с термостатами)

Коэффициент снижения теплотупления за счет тепловой инерции ограждающих конструкций v :

$$v = 0,8$$

Расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода Q_h^y , МДж:

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

$$Q_h^y = [2131273,76 - (723646,37 + 428767,84) \cdot 0,8 \cdot 0,95] \cdot 1,13 = 1418646 \text{ МДж}$$

Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания за отопительный период q_h^{des} , кДж/(м²·°C·сут) и кДж/(м³·°C·сут):

$$q_h^{des} = 10^3 \cdot Q_h^y / (A_h \cdot D_d)$$

где A_h – сумма площадей пола квартир или полезной площади помещений здания, за исключением технических этажей и гаражей, м²;

$$A_h = 4826,81 \text{ м}^2$$

$$q_h^{des} = 10^3 \cdot 1418646 / (4826,81 \cdot 5071,4) = 57,95 \text{ кДж/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут)}$$

Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление q_h^{req} жилых домов, кДж/(м²·°C·сут):

$$q_h^{req} = 80 \text{ кДж/(м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут)}$$

$$q_h^{req} < q_h^{des}$$

$$\frac{57,95 - 80}{80} \cdot 100\% = -27,56 \%$$

В соответствии с табл.3, это отклонение соответствует классу энергетической эффективности – **В** – высокий

Составим энергетический паспорт существующего здания по форме приложения Д, СНиП 23-02-2003:

Табл.2.10.

Энергетический паспорт здания

Общая информация

Дата заполнения (число, м-ц, год)	21.05.2016
Адрес здания Разработчик проекта Адрес и телефон разработчика Шифр проекта	г. Пенза Семенова А.В. г. Пенза ул.Минская ВКР

Расчетные условия

№ п/п	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	$^{\circ}\text{C}$	+ 20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	$^{\circ}\text{C}$	– 29
3	Расчетная температура теплого чердака	t_c	$^{\circ}\text{C}$	–
4	Расчетная температура техподполья	t_c	$^{\circ}\text{C}$	–
5	Продолжительность отопительного периода	Z_{ht}	сут	207
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{ht}	$^{\circ}\text{C}$	– 4,5
7	Градусо-сутки отопительного периода	D_d	$^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$	5071,5

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	Жилое здание
9	Размещение в застройке	В жилом массиве
10	Тип	Переменной этажности, отдельно стоящее.
11	Конструктивное решение	Каркасное

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:	$A_l^{\text{sum}}, \text{м}^2$	—	5410,4	—
	стен	$A_w, \text{м}^2$	—	2919	—
	окон и балконных дверей	$A_F, \text{м}^2$	—	681	—
	витражей	$A_F, \text{м}^2$	—	—	—
	фонарей	$A_F, \text{м}^2$	—	—	—
	входных дверей и ворот	$A_{ed}, \text{м}^2$	—	10,4	—
	покрытий (совмещенных)				
	чердачных перекрытий	$A_c, \text{м}^2$	—	900	—
	(холодного чердака)	$A_c, \text{м}^2$	—	-	—
	перекрытий теплых чердаков	$A_c, \text{м}^2$	—	—	—
	перекрытий над				
	техподпольями	$A_f, \text{м}^2$	—	900	—
	перекрытий над				
	неотапливаемыми	$A_f, \text{м}^2$	—	—	—
	подвалами или				
	подпольями				
	перекрытий над проездами				
13	и под эркерами	$A_f, \text{м}^2$	—	—	—
14	пола по грунту				
15	Площадь квартир	$A_f, \text{м}^2$	—	—	—
16	Полезная площадь (общественных зданий)	$A_h, \text{м}^2$	—	2380,09	—
		$A_l, \text{м}^2$	—	—	—
17	Площадь жилых помещений	$V_h, \text{м}^3$	—	22274,2	—
	Расчетная площадь (общественных зданий)	$f, \%$	—	18	—
	Отапливаемый объем				
	Коэффициент остекленности фасада здания	k_e^{des}	—	0,24	—
	Показатель компактности здания				

Теплоэнергетические показатели					
Теплотехнические показатели					
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений: стен окон и балконных дверей витражей фонарей входных дверей и ворот покрытий (совмещенных) чердачных перекрытий (холодного чердака) перекрытий теплых чердаков перекрытий над техподпольями перекрытий над неотапливаемыми подвалами или подпольями перекрытий над проездами и под эркерами	$R_0^r, \text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ R_w R_F R_F R_F R_{ed} R_c R_c R_c R_f R_f R_f R_f	3,18 0,52 — — — — 4,2 — 4,2 — — — —	3,37 0,53 — — 0,72 — 6,6 — 4,32 — — — —	— — — — — — — — — — — — —
21	Пола по грунту	$k_m^{tr}, \text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C},$	—	0,464	—
	Приведенный коэффициент теплопередачи здания				
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период	$n_a, \text{ч}^{-1}$	—	0,391	—
	Кратность воздухообмена здания при испытании (при 50 Па)	$n_{50}, \text{ч}^{-1}$	—	—	—
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплотери за счет инфильтрации и вентиляции	$K_m^{inf}, \text{Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$	—	0,435	—

24	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m, \text{Вт/м}^2 \times ^\circ\text{C}$	—	0,899	—
Энергетические показатели					
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h, \text{МДж}$	—	213127,76	—
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{int}}, \text{Вт/м}^2$	—	17	—
27	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	$Q_{\text{int}}, \text{МДж}$	—	723646,37	—
28	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_s, \text{МДж}$	—	428767,84	—
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_h^y, \text{МДж}$	—	1418646	—

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	$\varepsilon_0^{\text{des}}$	—	—
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности многоквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_{dec}	—	—
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ζ	0,95	—
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	k	0,8	—

34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	B_h	1,13	—
----	--	-------	------	---

Комплексные показатели

35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	q_h^{des} , $\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$ $[\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})]$	57,95	—
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление	q_h^{req} , $\text{кДж}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})$ $[\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{сут})]$	80	—
37	Класс энергетической эффективности	—	В- высокий	—
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию	—	да	—
39	Дорабатывать ли проект здания	—	нет	—

Указания по повышению энергетической эффективности

40	Рекомендуем:
----	--------------

41	Паспорт заполнен	21.05.2016
	Организация Адрес и телефон Ответственный исполнитель	ПГУАС г. Пенза ул. Минская студент гр. СТР-43 Семенова Анна Владимировна

3. Расчетно-конструктивный раздел

3.1. Сбор нагрузок

Табл.3.1.

Сбор нагрузок на покрытие, на 1 м^2 :

№	Нагрузка	Подсчет	N_n , кг/м ²	γ_f	N_p , кг/м ²
Постоянная					
1	1 слой ИЗОПЛАСТА марки ЭКП-5.0	$0,005 \cdot 600 \text{ кг/м}^3$	3	1,3	3,9
2	1 слой ИЗОПЛАСТА марки ЭПП-4.0	$0,004 \cdot 600 \text{ кг/м}^3$	2,4	1,3	3,12
3	Цементно-песчаный раствор	$0,03\text{м} \cdot 1800 \text{ кг/м}^3$	54	1,3	70,2
4	Пленка ПВХ	$0,0012\text{м} \cdot 1600 \text{ кг/м}^3$	1,92	1,3	2,5
5	Минераловатные плиты ИЗОРУФ-В	$0,04\text{м} \cdot 175 \text{ кг/м}^3$	7	1,3	9,1
6	Минераловатные плиты ИЗОРУФ-Н	$0,19\text{м} \cdot 130 \text{ кг/м}^3$	24,7	1,3	32,11
7	Керамзитовый гравий	$0,16\text{м} \cdot 800 \text{ кг/м}^3$	128	1,3	166,4
8	1 слой битумного материала бикрост	$0,005\text{м} \cdot 1400 \text{ кг/м}^3$	7	1,3	9,1
9	Цементно-песчаный раствор	$0,01\text{м} \cdot 1800 \text{ кг/м}^3$	18	1,3	23,4
10	Монолитная ж/б плита	$0,16\text{м} \cdot 1800 \text{ кг/м}^3$	288	1,1	316,8
Временная					
1	Снеговая нагрузка		180	1,4	252
Всего:			714,02		888,63

Табл.3.2.

Сбор нагрузок на перекрытие, на 1м²:

№	Нагрузка	Подсчет	$N_n, \text{кг/м}^2$	γ_t	$N_p, \text{кг/м}^2$
Постоянная					
1	Линолеум	$0,005\text{м} \cdot 1800 \text{ кг/м}^3$	9	1,3	11,7
2	Прослойка из клеящей мастики	$0,002\text{м} \cdot 1000 \text{ кг/м}^3$	2	1,3	2,6
3	Сборная стяжка из листов ГВЛВ в 2 слоя на клеящей мастике на основе дисперсии ПВА	$0,02\text{м} \cdot 1200 \text{ кг/м}^3$	24	1,3	31,2
4	Плита из пенополистерола	$0,16\text{м} \cdot 40 \text{ кг/м}^3$	6,4	1,3	8,32
3	Монолитная ж/б плита	$0,16\text{м} \cdot 1800 \text{ кг/м}^3$	288	1,1	316,8
Временная					
1	Квартиры жилых зданий		150	1,2	180
2	Перегородки		50	1,1	55
Всего:			529,4		605,62

Нагрузка от железобетонной колонны:

H= 20,9 м – высота колонны;

$$b \times h = 200 \times 600; \rho = 2400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$N_n^k = b \cdot h \cdot H \cdot \rho = 0,2 \cdot 0,6 \cdot 20,9 \cdot 2400 = 6019,2 \text{ кг};$$

$$N_p^k = 6019,2 \cdot 1,1 = 6621,12 \text{ кг}.$$

Нагрузка на низ колонны:

$$N_n = N_n^{\text{пок}} \cdot A_{\text{гр}} + N_n^{\text{пер}} \cdot A_{\text{гр}} \cdot 6 + N_n^{\text{к}}$$

$$N_n = 714 \cdot 3,375 + 529,4 \cdot 3,375 \cdot 6 + 6019,2 = 19149,3 \text{ кг}$$

$$N_p = N_p^{\text{пок}} \cdot A_{\text{гр}} + N_p^{\text{пер}} \cdot A_{\text{гр}} \cdot 6 + N_p^{\text{к}}$$

$$N_n = 888,63 \cdot 3,375 + 605,62 \cdot 3,375 \cdot 6 + 6621,12 = 21884,05 \text{ кг}$$

3.2. Расчет колонны

3.2. 1. Начальные данные:

Принимаем:

- сечение колонны размерами $b = 200 \text{ мм}$, $h = 600 \text{ мм}$;
- защитный слой $a = a' = 50 \text{ мм}$;
- бетон тяжелый класса В25 ($R_b = 13 \text{ МПа}$ при $\gamma_{b2} = 0,9$; $E_b = 2,7 \cdot 10^4$); арматура класса А-III ($R_s = R_{sc} = 365 \text{ МПа}$);
- продольная сила $N = 214,61 \text{ кН}$;
- эксцентриситет продольной силы относительно центра тяжести бетонного сечения $e_0 = 275 \text{ мм}$;
- расчетная длина $l_0 = 3,0 \text{ м}$.

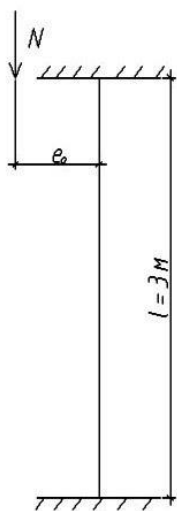


Рис.3.1. Расчетная схема колонны

3.2.2. Определение площади сечения арматуры S и S'

$$h_0 = 600 - 50 = 550 \text{ мм}.$$

Так как $4 < l_0/h = 3/0,6=5 < 10$, расчет производим с учетом прогиба элемента согласно п. 3.54 СП 63.13330.2010.

Предположим, что μ , удельная площадь армирования, $\mu \leq 0,025$, значение N_{cr} определим по упрощенной формуле

$$N_{cr} = 0,15 \frac{E_b A}{(\frac{l_0}{h})^2} = 0,15 \frac{2,7 \cdot 10^4 \cdot 200 \cdot 600}{(\frac{3}{0,6})^2} = 19440 \cdot 10^3 \text{ Н} = 19440 \text{ кН}$$

где N_{cr} – критическая нагрузка на колонну кН ;

A – площадь сечения мм^2 ;

E_b – модуль упругости бетона, МПа.

Коэффициент η вычислим по формуле :

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{214,61}{19440}} = 1,011$$

Значение e с учетом прогиба элемента равно:

$$e = e_0 \cdot \eta + \frac{h_0 - a'}{2} = 275 \cdot 1,011 + \frac{550 - 50}{2} = 546 \text{ мм}$$

Требуемая площадь сечения арматуры S' и S :

$$A'_s = \frac{Ne - 0,4R_b b h_0^2}{R_{sc}(h_0 - a')} = \frac{214610 \cdot 546 - 0,4 \cdot 13 \cdot 200 \cdot 550^2}{365(550 - 50)} = -1791,1 \text{ мм}^2,$$

где A'_s - площадь арматуры в сжатой зоне, мм^2 ;

R_{sc} – расчетное сопротивление арматуры, МПа.

Конструктивно принимаем вспомогательную арматуру 2 $\varnothing 16$ А-III $A'_s = 401,92 \text{ мм}^2$

$$A_s = \frac{0,55R_b b h_0 - N}{R_s} + A'_s = \frac{0,55 \cdot 13 \cdot 200 \cdot 550 - 214610}{365} + 401,92 = 801,2 \text{ мм}^2$$

где A_s – площадь поперечного сечения рабочей продольной арматуры, мм^2 ;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, МПа;

Поскольку

$$\mu = \frac{A_s + A'_s}{A} = \frac{1255,7 + 401,92}{200 \cdot 600} = 0,013 < 0,025, \text{ значения } A_s \text{ и } A'_s \text{ не уточняем.}$$

Принимаем $A'_s = 401,92 \text{ мм}^2$ (2 $\varnothing 16$) А- III, $A_s = 803,84 \text{ мм}^2$ (4 $\varnothing 16$) А-III.

Назначаем d и S постановки поперечных стержней

$$d_{sw} \geq 0,25 d_s;$$

$$d_{sw} = 0,25 \cdot 16 = 4 \text{ мм.}$$

Принимаем поперечную арматуру $\varnothing 8$ мм А-I с шагом 150 мм.

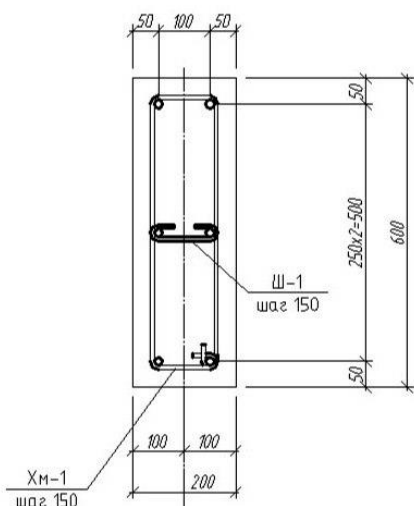


Рис.3.2. Конструктивное сечение колонны

3.2.3. Конструирование колонны

1. Размеры сечения колонн следует принимать не менее 250 мм, и они назначаются кратными 50 мм при размерах сторон сечения до 500 мм кратным 100 мм при размерах стороны сечения больше 500 мм.
2. Требования к материалам для колонн следующее:
 - Бетон обычно принимается класса $\geq B20$; для тяжело нагруженных колонн – не менее B30;
 - Рабочая арматура принимается классов А- II, А – III, диаметрами от 12 до 40 мм, оптимально 16-25 мм;
 - Поперечная арматура назначается из классов А- I, А – III и Вр I, диаметром $d_{sw} \geq 0,25$; шаг поперечных стержней не более $s \leq 20d_s$, где d_s – меньший диаметр продольной арматуры.
3. Правила установки арматуры в колонны и проектирование каркасов:
 - а) Стержни продольной арматуры располагаются у граней колонны с защитным слоем бетона не менее 20 мм и не менее 15 мм и не менее ее диаметра;
 - б) Для свободной укладки в формы концы продольной арматуры не должны доходить до грани торца колонны на 10 мм при ее длине до 9 м и на 15 мм при длине до 12м. При этом, если в оголовке колонны предусмотрена закладная деталь для опирания вышележащих конструкции, то продольный стержень арматуры должен не доходить до этой закладной детали не менее чем на 10 мм.

4. Раздел технологии строительного производства

4.1. Общие положения

Целью настоящего раздела является выбор наиболее рационального экономически целесообразных методов безопасного производства работ.

Определение объемов работ - начальный этап проекта производства работ. Этот пункт предполагает анализ технического проекта, рабочих чертежей здания с технических позиций рационального ведения работ.

Спецификация используется для подсчетов объема работ по основным вспомогательным и транспортным процессам, которые являются основными частями всего строительно-монтажного производства.

4.2. Определение объемов земляных работ

Для принятия технических решений по выбору способа производства вида работ, подбору комплекта землеройных машин, разработке очередности и организации производства работ, определению их стоимости и продолжительности необходимо определить объём земляных работ.

Комплекс основных операций, при производстве земляных работ в процессе возведения жилого дома, включает следующие виды работ:

- срез плодородного слоя почвы (ориентировочно равен 40 см);
- разработка выемки с последующим размещением грунта на территории;
- строительной площадки или вывозом за ее пределы;
- обратная засыпка пазух фундамента с послойным уплотнением.

Исходя из объемно-планировочного решения проектируемого здания и конструктивного решения его подземной части (монолитный фундамент), проектом предусмотрена разработка котлована глубиной 2,2 м. Котлован выполняется сложной конфигурации в плане.

Разрабатываемый грунт составляют: полутвердыми покровными глинами, тугопластичными пылеватыми озерно-ледниковыми суглинками и полутвердыми тощими моренными глинами четвертичного возраста. За условную отметку 0,000 принят уровень пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 237.150.

- отношение заложения откосов к их высоте 1 : 1;

- коэффициент первоначального разрыхления $k_p = 1,2$;
- коэффициент остаточного разрыхления $k_{ост} = 1,025$.

Расчетный уровень подземных вод принят на отметке 231,35. Подземные воды обладают слабой углекислотной, общекислотной и сульфатной агрессивностью по отношению к бетону нормальной проницаемости.

Котлован разрабатывается до отметки 234,95.

Принятые размеры котлована понизу в уровне заложения фундаментов

$$B = x + 2 * \left(\frac{a_1}{2} + 0,1 + 0,2 \right) = 17,95 + 2 * (0,8 + 0,1 + 0,2) = 20,15 \text{ м},$$

$$L = z + 2 * \left(\frac{a_2}{2} + 0,1 + 0,2 \right) = 55,07 + 2 * (0,7 + 0,1 + 0,2) = 57,07 \text{ м}$$

Объем котлована будет составлять:

$$V_K = H * B * L = 2,2 * 20,15 * 57,07 = 2529,91 \text{ м}^3$$

Объем грунта, разрабатываемого вручную, принимаем 1,75% от общего объёма земляных работ $2529,91 * 0,0175 = 44,27 \text{ м}^3$

Объем обратной засыпки принимаем 12% от объём котлована $2529,91 * 0,12 = 303,59 \text{ м}^3$

Необходимо подсчитать следующие объемы:

Объем стен

$$V_{стен} = [(x + z) * 2 * 0,5 + z * 0,6] * D = [(17,95 + 55,07) * 2 * 0,5 + 55,07 * 0,6] * 2,12 = 224,85 \text{ м}^3$$

Бетонная подготовка слоем 10 см под гидроизоляцию пола подвала, м^3 :

$$F_{пола} = [x - 0,55](z - 0,5) = [17,95 - 0,55](55,07 - 0,5) = 949,52 \text{ м}^2$$

$$V_{подгот} = F_{пола} * 0,1 = 949,52 * 0,1 = 94,95 \text{ м}^3$$

Пригрузочный бетон слоем 15 см по гидроизоляции, м^3

$$V_{пригр} = F_{пола} * 0,15 = 949,52 * 0,15 = 142,43 \text{ м}^3$$

Оклеечная горизонтальная гидроизоляция подвала в 2 слоя бризоля, м^2 :

$$F_{гор.из} = (x + 0,5)(z + 0,5) = (17,95 + 0,5)(55,07 + 0,5) = 1025,27 \text{ м}^2$$

Оклеечная горизонтальная гидроизоляция стен подвала на отметке -1,35 в 2 слоя рубероида, м^3 :

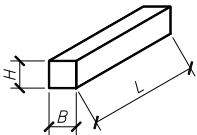
$$F_{стен} = (x + z) * 2 * 0,55 = (17,95 + 55,07) * 2 * 0,55 = 80,32$$

Монтаж плит перекрытия над подвалом. Высота плит 16 см.

Объем плит высотой 0,16 м, $[17,95-0,3]*0,16*55,07=155,52\text{м}^3$

4.2.1. Спецификация железобетонных элементов здания

Табл. 4.1.

Наименование	Кол-во	Вес в т			Эскизные размеры
		Одно го элемен нта	Всех элементов		
1	2	3	4	5	6
Перемычки сборные ж.б.			т	м ³	
2ПБ10-1п	125	0,043	5375		
2ПБ13-1п	285	0,054	15390		
2ПБ16-2п	278	0,065	18070		
2ПБ19-3п	374	0,081	30294		
2ПБ22-3п	176	0,092	16192		
3ПБ13-37п	40	0,085	3400		
3ПБ16-37п	214	0,102	21828		
5ПБ25-37п	262	0,330	86460		
3ПБ18-37п	17	0,120	2040		
5ПБ30-27п	8	0,410	3280		
3ПБ34-4п	5	0,222	1110		
Сборные ж.б. марши для жилых зданий и площадки			т	м ³	
1ЛМ 27.12.14-4	34	1,52	0,607	51,68	20,638

4.3.Ведомость объемов работ

Табл.4.2.

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ	Объем кол-во	Сметная стоимость, тыс.руб.	Трудовое мкость , чел/см
1	2	3	4	5	6
1	01-01-036-2	Планировка бульдозером площадки строительства (грубая)	1,3	0,038	0,04
2	01-01-013-8	Разработка грунта II кат. экскаватором емк.ковша 0,65	1,1	7,27	10,92
3	01-01-003-2	Тоже в отвал			
4	01-02-063-2	Доработка грунта в котлованах и траншеях вручную	0,44	3,4	3,08
5	06-01-001-20 204-9001 401-9021	Устройство монолитного ленточного фундамента	6,1	74,42	25,1
6	08-01-003-3 113-9051	Устройство горизонтальной изоляции по фундаментам из 2-х сл рубероида	160,64	481,92	707,5
7	01-02-061-2	Обратная засыпка траншей, пазух фундаментов с уплотнением грунта трамбованием вручную	232	2,44	319
8	11-01-002-03 401-9002	Устройство бетонной подготовки под полы тощ.до 150 мм	194,95	7,3	812,09
9	06-01-026-2	Устройство бетонных колонн	3,53	51,53	436,32
10	08-02-015-5 404-9032	Кирпичная кладка наружных и внутренних стен	5652	4,86	5789,9
11	06-01-024-1 440-9001 401-9021	Устройство монолитных стен подвалов	1,1	4,51	393,8

12	06-01-041-1	Устройство перекрытий безбалочных	398	33,41	3509
13	07-01-047-2 07-01-047-03 401-9021 440-9001	Монтаж сборных ж/б лестничных маршей и площадок	140,2	406,58	733,49
14	15-02-034-2	Оштукатуривание лестничных маршей и площадок	1,4	6,72	229,7
15	07-05-035-4 440-9001	Монтаж монолитных шахт лифтов и отдельных панелей	1,3	17,29	413,4
16	07-05-030-2 440-9001	Установка лоджий, балконов, плит над входами	3,22	16,35	98,56
17	07-05-035-4 440-9001	Установка вентиляционных блоков	2,4	2,52	7,72
18	12-01-013-03 101-0594(т) 104-9090 (м ²)	Укладка утеплителя	29,19	157,63	165,07
19	08-02-002-3	Устройств перегородок из кирпича	84	155,4	1786,4 4
20	10-01-027-6	Заполнение оконных проемов деревянными переплетами пл. до 3-х м	68,1	63,33	2749,4
21	10-01-040-1 203-9059 101-9411	тоже дверных внутренних проемов до 2-ух м	15,2	296,86	827,6
22	12-01-015-1 101-0594 101-0886	Устройство пароизоляции из 1 сл. рубероида на битумном мостике	9	24,3	19,53
23	12-01-013-03 101-0594 104-9090	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	9	6,03	49,98
24	12-01-017-01	Устройство цементной стяжки толщиной 30 мм.	9	19,8	32

25	12-01-002-1 101-0594 104-9090	Покрытие крыши рулонными материалами	9	9,09	39,57
26	12-01-004-2 101-0594 101-9123	Устройство примыканий рулонных кровель к стенам и парапетам	5,4	23,76	31,25
27	11-01-004-3 11-01-004-4 101-9120	Устройство гидроизоляции на битумной мастике	72	345,6	496,1
28	11-01-027-03	Устройство полов из керамической плитки	20,8	186,78	38,94
29	11-01-036-03	Устройство линолеумных полов (с подготовкой)	51,2	522,24	112,52
30	11-01-039-1	Устройство плинтусов деревянных	43,2	3,8	40,3
31	15-02-015-5	Штукатурка поверхностей известковым раствором улучшенная	64,2	66,13	721,32
32	15-01-016-2 101-9056	Облицовка стен керамической плиткой	4,5	16,05	169,65
33	15-04-001-2	Окраска водными красками внутренних помещений	32,1	19,26	38,05
34	15-04-024-4 15-04-024-5	Тоже окон и дверей 0,2л на м ²	5,4	4,08	47,06
35	15-04-024-3	Тоже деревянных полов и поверхностей из дерева	15,2	15,03	44,54
36	15-04-024-2	Побелка по штукатурке (бетону) потолков водными красками, клеевая	72	86,4	286,42
37	10-01-030-2 203-9035	Остекление окон балконных и внутренних дверей, и витрин оконным стеклом толщ. 4 мм	6,81	39,57	82,57
38	10-01-039-01 101-9411 203-9057	тоже внутренних дверей, витрин	104,1	82,38	1493,2

4.4. Проект производства работ

4.4.1. Указания по подготовке строительной площадки и объекта

Внутриплощадочные подготовительные работы должны предусматривать сдачу-приемку геодезической разбивочной основы для строительства и геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей, дорог и возведения зданий и сооружений, освобождение строительной площадки для производства строительно-монтажных работ (расчистка территории, снос строений и др.), планировку территории, искусственное понижение (в необходимых случаях) уровня грунтовых вод, перекладку существующих и прокладку новых инженерных сетей, устройство постоянных и временных дорог, инвентарных временных ограждений строительной площадки с организацией в необходимых случаях контроль - пропускного режима, размещение мобильных (инвентарных) зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, бытового и общественного назначения, устройство складских площадок и помещений для материалов, конструкций и оборудования, организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ, обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации. В подготовительный период должны быть также возведены постоянные здания и сооружения, используемые для нужд строительства, или приспособлены для этих целей существующие.

4.4.2. Технология и организация возведения здания

Здание каркасное с безбалочным перекрытием имеет габаритные размеры в осях 55,07×17,95. Жилой дом состоит из двух секций переменной этажности. Высота жилых этажей составляет 3.0м (2.76 от пола до потолка). Фундаменты – железобетонные, монолитные, в виде перекрестной ленты под пилоны диафрагмы жесткости и стены здания. Наружные стены из силикатного одинарного рядового кирпича с утеплением снаружи минераловатными плитами. Выбор методов монтажа конструкций произведен с учетом конструктивных особенностей и размеров здания.

4.4.3. Методы и последовательность производства работ

Технологические решения по монтажу строительных конструкций соответствуют требованиям СП 70.13330.2012, СНиП 12-01-04, СНиП 12-03-01, часть 1, СНиП 12-04-02, часть 2.

В состав земляных работ входят:

- а) срезка и транспортировка растительного слоя грунта;
- б) срезка и подсыпка грунта при вертикальной планировке территорий;
- в) рытье котлована под фундаменты здания с отвозкой излишнего грунта.

Сборка пространственных каркасов монолитных фундаментов производится на сборочной площадке. Сначала устанавливают две вертикальные сетки, которые закрепляют временными растяжками.

Для создания защитного слоя бетона устанавливают фиксаторы, изготовленные из пластмассы и оставляют их в бетоне.

До начала монтажа разборно-переставной опалубки металлические щиты с помощью прижимных скоб собирают в опалубочные панели.

Монтаж стальных опалубочных форм выполняет также звено из двух плотников 4 и 3 разрядов.

Укладка бетона в фундаменты производится в несколько этапов. Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более двух часов.

После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона. Горизонтальные поверхности забетонированного фундамента укрывают влажной мешковиной, брезентом, опилками, песком (регулярно смачиваемыми), листовыми, рулонными материалами или покрывают защитными пленками на срок, зависящий от климатических условий, в соответствии с указаниями строительной лаборатории.

После достижения бетоном необходимой прочности опалубку демонтируют.

После монтажа фундаментов всего здания или отдельных участков с помощью нивелира проверяют отметки поверхности всего фундамента. В

результате проверки составляют исполнительную схему монтажа фундаментов. Эту схему прикладывают к акту приемки фундаментов.

Затем приступают к монтажу монолитных стен подвала.

Колонны выполнены в виде пилонов с сечением 600х200, 800х200 и 900х200. Бетонирование колонн вести непрерывно. Заполнителем для бетона служит щебень твердых пород, наибольшая фракция щебня не должна превышать 40мм. В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекта. Величина защитного слоя продольной рабочей арматуры у боковых граней колонн должна быть не менее 35мм и не менее диаметра продольной рабочей арматуры колонн, величина защитного слоя поперечной арматуры не менее 15мм.

Монолитное перекрытие устраивают после возведения стен и набора ими необходимой начальной прочности. Опалубку перекрытий монтируют по телескопическим стойкам, укладывают арматурные сетки в двух уровнях, осуществляют бетонирование.

При возведении каменных стен требуется установить порядовки и натянуть причалки, которые призваны обеспечить горизонтальность кладки, конечно, в рамках одной захватки. Причалка представляет собой плетеный шнур толщиной 2-3 миллиметра, который устанавливается для кладки внешней версты по инвентарным порядовкам. На местах, где устанавливаются порядовки, выкладывают так называемые маяки высотой не менее шести рядов кладки. Чтобы причалки, натянутые по порядовкам, не провисали, через каждые пять метров на раствор укладывается маячный кирпич, а сверху причалку прижимают кирпичом, который просто ставят на маячный кирпич, без использования раствора.

Раствор расстилается при помощи ковша-лопатки, образуя грядку необходимой ширины и высотой три сантиметра. Кладку выполняют за три стадии. Сначала кирпич кладется на раствор чуть поодаль от предыдущего, затем кирпич направляется по раствору, образуя вертикальные швы, а уже потом

кирпич вдавливается в устанавливаемое место и мастерком удаляется лишний раствор.

Подача строительных материалов для монтажа сборных перемычек над оконными и дверными проемами, кладочного раствора осуществляется башенным краном на рабочие места каменщиков. Укладка сборных железобетонных перемычек монтируется при помощи башенного крана и отдельных арматурных стержней вручную по ходу каменной кладки.

Лестничные марши и площадки монтируют по мере возведения стен здания. Лестничный марш стропуют четырехветвенным стропом с двумя укороченными ветвями, которые придают поднимаемому элементу наклон немного больше проектного. При установке лестничного марша его сначала опирают на нижнюю площадку, а затем на верхнюю.

Перед установкой марша монтажники устраивают на опорных местах лестничных площадок постель из раствора, набрасывая и разравнивая его кельмами. При установке маршей один монтажник находится на нижней площадке, другой - на вышележащем перекрытии или на подмостях рядом с лестничной клеткой. Принимая марш, монтажник направляет его в лестничную клетку, двигаясь одновременно к верхней площадке. На высоте 30-40 см от места посадки марша оба монтажника прижимают его к стенке, дают машинисту крана сигнал и устанавливают на место сначала нижний конец марша, затем верхний. Неточности установки исправляют ломиками, после чего отцепляют строп, замоноличивают стыки между маршем и площадками цементным раствором и устанавливают инвентарные ограждения.

Положение установленной конструкции проверяют по вертикали и в плане. Для выверки положения лестничных площадок в плане применяют деревянный шаблон, копирующий профиль опорной части лестничного марша.

Готовая конструкция окон и дверей доставляется на место назначения в защитной упаковке.

Монтаж элементов окна производится на чистовой кирпич. Раму окна с присоединенным подставочным (подоконным) профилем вставляется в

проем. Перемещая раму окна по горизонтали, зазор делается одинаковый с обеих боков. По уровню и с помощью технологических клиньев выставляется рама окна в вертикальной плоскости. Наносится на раму окна отметки под сверление отверстий под дюбель в местах закладных деревянных пробок. Вынуть раму из проема и по меткам просверливаются отверстия под дюбеля. Между рамой окна и четвертью делается зазор 3-7 мм, который в дальнейшем запенивается и закрывается снаружи. Рама выставляется в проеме. Проверяется уровнем горизонтальное положение и закрепление ее клиньями. По имеющимся отверстиям в раме насверливаются отверстия в стене под дюбеля. Затем вставляются дюбеля и затягиваются. С противоположной шуруповерту стороны раму подпирают с помощью деревянного клина. Запенивают по периметру шов между рамой окна и стеной. Подоконник устанавливается на пену. В месте контакта с рамой окна перед установкой наносится полоска силикона. Затем подоконник заводят под раму окна по уровню и прижимают клиньями снизу к раме, а при необходимости распирают сверху. Вставить стеклопакет в глухую часть окна, навесить створки окна. Двери монтируются аналогично.

4.4.4. Ведомость подсчета объемов СМР(укрупненной номенклатуры работ)

Ведомость приведена в таблице 4.3.

Ведомость подсчета объемов СМР (укрупненной номенклатуры работ)

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ	Объем		Сметная стоимость		Трудоемкость		Состав звена			Потребность в мех.			Потребность в материалах				Зарплата	
			ед. изм.	кол -во	За ед	всего	на ед.	Всего	профессия	Разряд	Кол во	Наим.	На ед	Всего	Наим.	ед. изм	Требуется		ед.	Всего
					руб.	Тыс руб.	чел./ч	чел./см					Маш/дн	Маш/см			на ед.	всего	руб	Тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Земляные работы:																				
1	01-01-036-2	Планировка бульдозером площадки строительства (грубая)	1000м ²	1,3	29,87	0,038	0,25	0,04	Машинист	5	1	ДЗ-133	0,25	0,04	-	-	-	-	4,23	0,0055
2	01-01-013-8	Разработка грунта II кат. экскаватором емк.ковша 0,65	1000м ³	1,1	4013	7,27	44,53	10,92	Машинист	6	1	ЭО-4321	25,25	5,4	щебень	м ³	0,04	88	559,88	0,66
3	01-01-003-2	Тоже в отвал			2554,84		36,87		Машинист	6	1	ЭО-4321	14,94		щебень	м ³	0,04		507,26	
4	01-02-063-2	Доработка грунта в котлованах и траншеях вручную	100 м ³	0,44	7721,05	3,4	574,04	3,08	Землекоп	2	2	-	-	-	-	-	-	-	3500,31	1,54
Устройство монолитных фундаментов:																				
5	06-01-001-20 204-9001 401-9021	Устройство монолитного ленточного фундамента	100 м ³	6,1	12221,3	74,42	337,48	25,1	Бетонщик	2	2	КБ-403	152,5	11,4	Бетон Арматура	м ³ т	101,5 6,6	619,15	3536,7	21,53
6	08-01-003-3 113-9051	Устройство горизонтальной изоляции по фундаментам из 2-х сл рубероида	м ²	160,6 4	6058,96	481,92	20,8	707,5	Каменщик	3	1	КБ-403	4,11	40,26	материалы гидроиз.рул онные	м ²	220	17670,4	167,84	13,65
7	01-02-061-2	Обратная засыпка траншей, пазух фундаментов с уплотнением грунта трамбованием вручную	100м ³	232	711,5	2,44	112,77	319	Землекоп	2	1	-	-	-	-	-	-	-	711,5	2,47
8	11-01-002-03 401-9002	Устройство бетонной подготовки под полы тощ.до 150 мм	м ³	194,95	77	7,3	9,68	812,09	Бетонщик	3 2	1 1	вибротрам бовка	3,68	42,62	бетон	м ³	1,02	96,85	30,03	2,85
Возведение коробки здания																				
9	06-01-026-2	Устройство бетонных колонн	100м ³	3,53	33672,41	51,53	988,84	436,32	Бетонщик	2	2	КБ-403	152,5	28,5	Бетон	100 м ³	102	156,06	1463,20	2,3
10	08-02-015-5 404-9032	Кирпичная кладка наружных и внутренних стен	м ³	5652	454,19	4,86	8,4	5789,9	Каменщик	5 3	1 1	КБ-403	0,8	105,37	Плиты теплоизол. Кирпич	м ² 100 0 шт.	2,71 103	33594,48	373,3	410,4
11	06-01-024-1 440-9001 401-9021	Устройство монолитных стен подвалов	100м ³	1,1	4096,6	4,51	358,02	393,8	Бетонщик Машинист крана	3 2 6	2 1 5	КБ-403	8,6	1,15	Бетон Арматура	100 м ³	120	132	793,4	880
12	06-01-041-1	Устройство перекрытий безбалочных	100м ³	398	2874,89	33,41	951,08	3509	Бетонщик Машинис т крана	3 2 6	2 1 1	КБ-403	92,86	130,46	Бетон Арматура	шт	100	42	3830,08	44,12

Продолжение табл.4.3.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
13	07-01-047-2 07-01-047-03 401-9021 440-9001	Монтаж сборных ж/б лестничных маршей и площадок	м³	140,2	2899,96	406,58	42,9	733,49	Монтаж ик машинист крана	4 3 2 2 6	2 1 1 1	КБ-403	8,59	146,87	Бетон Арматура	шт	100	0,56	3391,76	476,68
14	15-02-034-2	Оштукатуривание лестничных маршей и прощадок	100 м²	1,4	4784,9	6,72	134,55	229,7	Облицов щик	4 3	1 1	Авт. бортовой	0,68	0,12	Штукатурка	100 м²	103	144,2	891,2	1,26
15	07-05-035-4 440-9001	Монтаж монолитных шахт лифтов и отдельных панелей	100 м³	1,3	13299,5	17,29	318,9	413,4	Монтаж ик машинист крана	4 3 2 2 6	2 1 1 1	КБ-403	8,59	1,36	Бетон	100 м³	100	130	7900,4	10,27
16	07-05-030-2 440-9001	Установка лоджий, балконов, плит над входами	100 шт	3,22	13387,0	16,35	207,0	98,56	Монтаж ик машинист крана	4 3 2 2 6	2 1 1 1	КБ-403	8,59	1,2	Бетон	100 м³	100	122	6030,2	7,36
17	07-05-035-4 440-9001	Установка вентиляционных блоков	100 м³	2,4	6315,4	2,52	158,3	7,72	Монтаж ик машинист крана	4 3 2 2 6	2 1 1 1	КБ-403	8,59	0,4	Бетон	100 м³	100	40	4331,4	1,73
18	12-01-013-03 101-0594(г) 104-9090 (м²)	Укладка утеплителя	100 м²	29,19	5436,74	157,63	46,37	165,07	Крановщи к монтажни к	4 6	1 1	КБ-403	0,35 0,2 0,28 1,84	1,25	плиты теплоизоля ционные	м² Т Т Т	103 0,201 0,025 0,058	300657	542	15,76
19	08-02-002-3	Устройств перегородок из кирпича	100 м²	84	3682,11	155,4	174,39	1786,44	каменщик	4 2	1 1	КБ-403	4,22	21,61	кирпич	1000 шт.	0,003 0,0174 0,00515 0,00096 0,00448	126	1480,52	63
20	10-01-027-6	Заполнение оконных проемов деревянными переплетами пл. до 3-х м	100 м²	68,1	9259,59	63,33	3310,6	2749,4	Плотник	3	1	Авт.борто вой	9,61	7,98	полотна ля блоков дверных	100м²	100	681	3063,99	20,84
21	10-01-040-1 203-9059 101-9411	тоже дверных внутренних проемов до 2-ух м	100 м²	15,2	19534,9	296,86	446,47	827,6	Плотник	5 4 2	1 1 1	Авт.борто вой	4,47	8,29	полотна ля блоков дверных	100м²	85	1292	4203,42	63,84
Устройство кровли																				
22	12-01-015-1 101-0594 101-0886	Устройство пароизоляции из 1 сл. рубероида на битумном мостике	100 м²	9	2694,36	24,3	17,79	19,53	Кровельщ ик	3 2	1 1	КБ-403	2,09	2,3	рубероид кровельный Битумная мастика	100м² т	110 0,196	990 147	614,2	5,49
23	12-01-013-03 101-0594 104-9090	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты	100 м²	9	666,56	6,03	45,54	49,98	Кровельщ ик	3 2	1 1	КБ-403	2,09	2,3	Плиты теплоизол. Битумная мастика	100м² т	103 0,2	927 15	228,0	2,07
24	12-01-017-01	Устройство цементной стяжки толщиной 30 мм.	100 м²	9	2190,69	19,8	29,16	32	Изолиров щик	4 3	1 1	КБ-403	4,3	4,72	цементный раствор	100м²	103	927	184,48	1,62
25	12-01-002-1 101-0594 104-9090	Покрытие крыши рулонными материалами	100 м²	9	1009,9	9,09	36,05	39,57	Кровельщ ик	4 3	1 1	КБ-403	7,64	8,38	Рулон кровельный Битумная мастика	100м² т	460 1,26	4140 15	375,960	3,42

Продолжение табл.4.3.

26	12-01-004-2 101-0594 101-9123	Устройство примыканий рулонных кровель к стенам и парапетам	100 м	5,4	4407,3	23,76	47,46	31,25	Кровельщ ик	4 3	1 1	КБ-403	2,09	1,38	Рулон кровельн. Битумная мастика	100м ² т	189 0,454	102,06 15	564,96	3,02
Устройство полов																				
27	11-01-004-3 11-01-004-4 101-9120	Устройство гидроизоляции на битумной мастике	100 м ²	72	4785,5 1	345,6	56,5	496,1	Изолиро вщик	4 3 2	1 1 1	Авт.борт овой	11,35	99,66	Рулонный материал	100м	116	8352	695,52	50,4
28	11-01-027- 03	Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	20,8	8975,8	186,78	15,35	38,94	Облицо вщик плотник	4 3	1 1	Авт.борт овой	0,368	0,93	плитки керамич.	100м	102	2121,60	1073,1 8	22,26
29	11-01-036- 03	Устройство линолеумных полов (с подготовкой)	100 м ²	51,2	10192, 2	522,24	18,02	112,52	Облицо вщик	4 2	2 1	Авт.борт овой	0,82	5,12	Рулонный материал	100м	1,02	522,24	146,56	7,48
30	11-01-039-1	Устройство плинтусов деревянных	100 м	43,2	88,08	3,8	7,65	40,3	Облицо вщик	4 2	2 1	Авт.борт овой	2,81	14,8	Плинтуса деревянные	м	101	4363,2	79,79	3,46
Внутренняя и внешняя отделка																				
31	15-02-015-5	Штукатурка поверхностей известковым раствором улучшенная	100м ²	64,2	2058,6 4	66,13	92,13	721,32	штукату р	4 3 2	2 2 1	СО-30	6,29	24,62	сетка тканая с квадрата ми	100м	5,54	919,64	891,2	28,89
32	15-01-016-2 101-9056	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	4,5	10703, 2	16,05	309,1 2	169,65	Облицо вщик плиточн ик	4 3	1 1	КБ-403	1,32	0,24	плитки керамиче ские	м ²	100	800	2844,2 2	4,2
33	15-04-001-2	Окраска водными красками внутренних помещений	100 м ²	32,1	569,95	19,26	9,72	38,05	Маляр	5	1	Авт.борт овой	0,06	0,23	краски масляные	т	0,0264	3,7	180,77	5,8
34	15-04-024-4 15-04-024-5	Тоже окон и дверей 0,2л на м ²	100 м ²	5,4	1718,1 4	4,08	80,4	47,06	Маляр	5	1	Авт.борт овой	0,1	0,03	краски масляные	т	0,0245	3,2	686,94	1,68
35	15-04-024-3	Тоже деревянных полов и поверхностей из дерева	100 м ²	15,2	989,01	15,03	24,03	44,54	маляр	5	1	Авт.борт овой	0,05	0,09	краски масляные	т	0,00048 75	1,1	205,22	3,19
36	15-04-024-2	Побелка по штукатурке (бетону) потолков водными красками, клеевая	100 м ²	72	1199,1 6	86,4	32,62	286,42	маляр	5	1	Авт.борт овой	0,06	0,53	краски масляные	т	0,0307	96,4	278,58	20,16
37	10-01-030-2 203-9035	Остекление окон балконных и внутренних дверей, и витрин оконным стеклом толщ. 4 мм	100 м ²	6,81	5809,6 2	39,57	100,6 3	82,57	стеколь щик	5 4	1 1	Авт.борт овой	20,66	17,16	оконные блоки	м ²	100	15600	843,41	5,72
38	10-01-039-01 101-9411 203-9057	тоже внутренних дверей, витрин	100 м ²	104, 1	5420,0 9	82,38	117,6 2	1493,2	стеколь щик	5 4	1 1	Авт.борт овой	9,69 1,99 1,79 1,66	22,24	оконные блоки	м ²	100 0,105	385404 2,5	1373,3	21,28

4.5. Выбор средств подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений и оснастки

С целью организации рабочих мест при установке и закреплении элементов в проектное положение необходимо выбрать средства подмащивания (леса, подмости, лестницы, монтажные площадки).

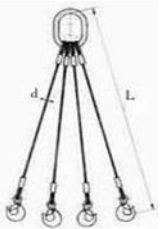
Для строповки, временных закреплений и выверки монтируемых элементов необходимо выбирать грузозахватные и монтажные приспособления с учетом их массы и геометрических, а так же необходимый инвентарь и инструменты для выполнения монтажных процессов.

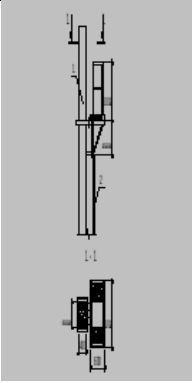
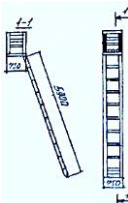
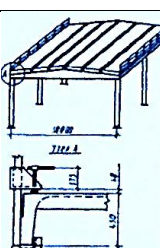
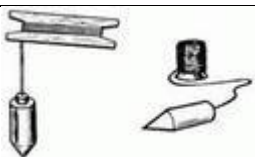
Для подъема, перемещения и опускания конструкций используется такелажное оборудование. Оно включает: стропы, траверсы, захваты.

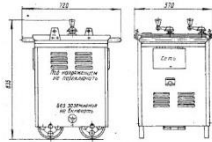
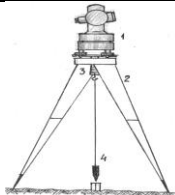
Временное закрепление и выверка монтируемых элементов производится с помощью монтажных приспособлений. К ним относятся клинья, клиновые вкладыши, фиксаторы и кондукторы, расчалки, подкосы и распорки.

Табл.4.4.

Ведомость монтажных приспособлений и инструментов

№ п/ п	Наименование приспособления	Эскиз	Кол-во	Грузоподъемность, т	Масса приспособления, т	Расчетная высота строповки, мм	Назначение
1	Четырехветвевой строп 4СК		1	40	0,04	2,5	Монтаж лестничных маршей, подъем поддонов с кирпичом
2	Опалубка для перекрытий «Дока»		1	1000 кг/м ²	-	На высоту этажа подгоняется	Устройство межэтажных перекрытий

3	Опалубка стенная		1	-	-	-	Для бетонирования стен фундамента
4	Навесная площадка с подвесной лестницей, ПК Главстальконстр укций, 229		2	-	0,12	-	Обеспечение рабочего места на высоте
5	Приставная лестница с площадкой, ПК ПК Главстальконстр укций, 220		4	-	0,11	-	Обеспечение рабочего места на высоте
6	Временное ограждение, ВНИПИ Простальконстр укция, 29800-20		2 4 м				Обеспечение безопасности работ на покрытии
7	Вибратор, ИВ- 116		2	-	-	-	Уплотнение бетонной смеси
8	Отвес, ГОСТ 7948-80		2	-	-	-	Проверка вертикальности поверхностей
9	Уровень строительный, ГОСТ 9416-83		2	-	-	-	Проверка вертикальности и горизонтальнос ти поверхностей

10	Трансформатор ТСД-500		2	-	445	-	Сварочные работы при монтаже
11	Нивелир треногой Н-4		1	-	1,3	-	Установка конструкций в проектное положение
12	Теодолит треногой ТБ-1		1	-	0,34	-	Установка конструкций в проектное положение
13	Сварочный аппарат		1	-	-	-	Сварочные работы

4.6. Выбор строительных механизмов и машин

4.6.1 Выбор монтажного крана по техническим параметрам

Существенное влияние на выбор монтажного крана оказывает объемно-планировочное и конструктивное решения строящегося объекта; расположение в плане элементов здания; метод организации строительства; методы и способы монтажа; формы организации труда и технико-экономические характеристики крана.

Высота подъема крюка крана

$$h_k = h_o + h_z + h_{эл} + h_{ст} = 26,17 + 1 + 3,5 + 2 = 32,67 \text{ м, где}$$

h_o - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

h_z - запас по высоте, требующийся по условиям безопасности ;

$h_{эл}$ - высота элемента в монтируемом положении (бадья, плиты опалубки);

$h_{ст}$ - высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до низа крюка крана.

Монтажный вылет крюка для башенного крана:

$$l_{м.б.к.} = \frac{a}{2} + b + c = \frac{6}{2} + 0,7 + 20,3 = 24 \text{ м где}$$

a - ширина кранового пути;

b - расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены;

c - расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана элемента;

Максимальная грузоподъемность:

$$Q = Q_{бет} + Q_{бад} + Q_{ст} = 1,8 + 0,5 + 0,12 = 2,42 \text{ т}, \text{ где}$$

$Q_{бет}$ - масса бетона в бадье;

$Q_{бад}$ - масса бадьи; -

$Q_{ст}$ - масса строповочных элементов;

4.6.2. Башенный кран КБ-403 — общие сведения

Принимаем кран башенный КБ-403 со следующими характеристиками.

Таблица 4.5.

Технические характеристики крана КБ - 403

Показатель	Величина
Максимальный грузовой момент, тм	120
Грузоподъемность, т:	
- максимальная	8
- при максимальном вылете горизонтальной стрелы	3
- при максимальном вылете наклонной стрелы под углом 30°	3,7
Вылет, м:	
- максимальный горизонтальной стрелы	30
- максимальный наклонной стрелы	26,3
- при максимальной грузоподъемности	15
- минимальный	5,6
Высота подъема, м:	
- при наибольшем вылете	41
- наклонной стреле	54,7
- при наименьшем вылете стрелы	41
Масса крана, т	50,5
Ширина кранового пути, м	6

КБ-403— краны на рельсовом полотне, с поворотной башней переменной высоты и балочной стрелой предназначены для возведения жилых, промышленных, административных зданий и сооружений высотой до 16

этажей и массой монтируемых элементов до 8 т. Кран относится к 4-й размерной группе башенных кранов и использует общие с кранами этой группы основные узлы. Все дальнейшие модификации этих кранов (с индексами «А», «Б») производились на Нязепетровском Заводе Строительных Машин, г. Нязепетровск (ныне Литейно-механический завод). Часть кранов производилась Московским заводом Московского «ПО Строймаш».

Для установки крана используются рельсы типа Р43 либо Р50.

Он выдерживает ветровую нагрузку от I до IV степени и температурный диапазон от -40 до +40 0С.

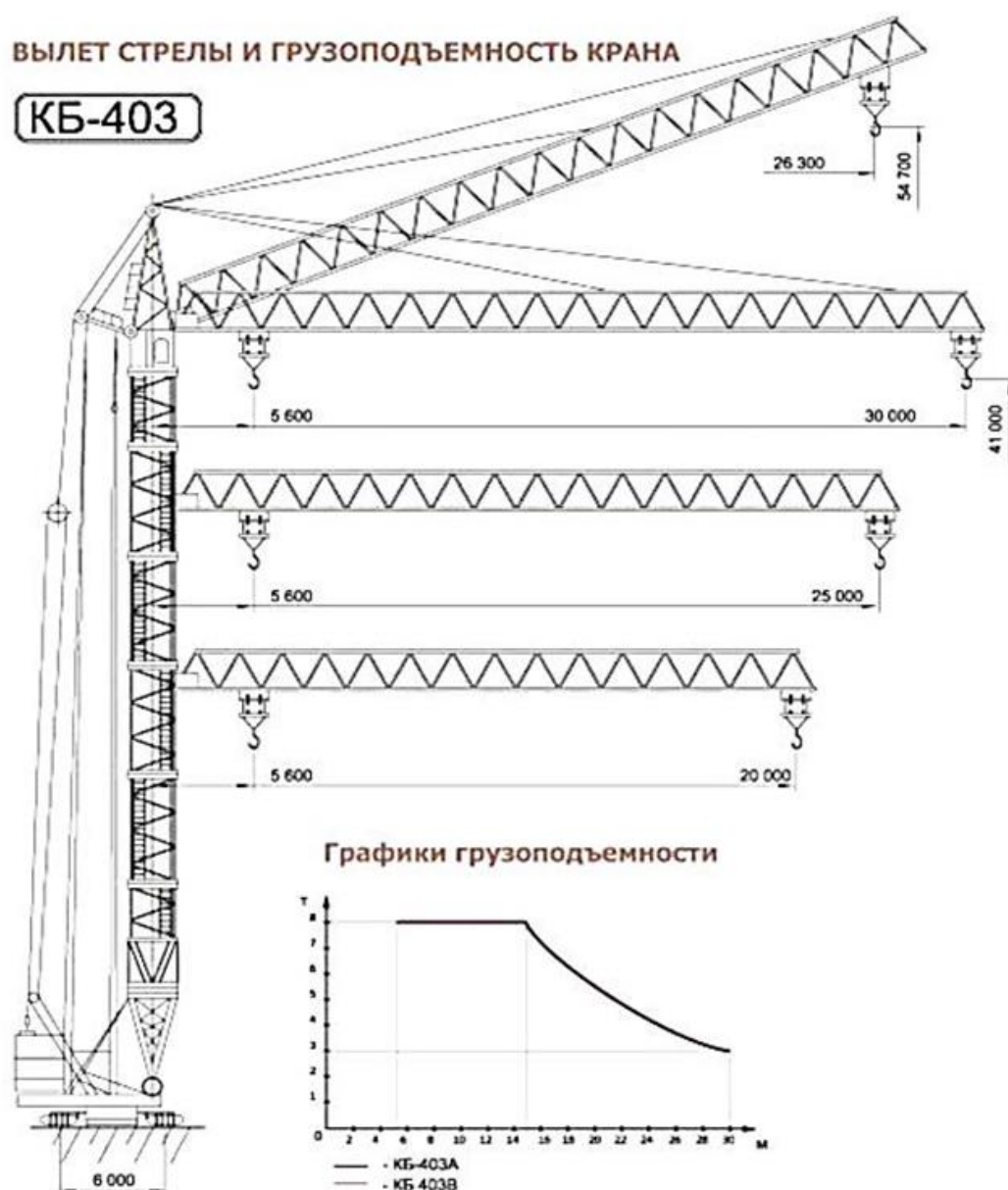


Рис.4.1.Вылет стрелы и грузоподъемность крана КБ-403

4.6.3. Поперечная привязка подкрановых путей башенного крана

Установку башенного крана у здания производим исходя из необходимости обеспечения безопасного расстояния между зданием и краном. Ось подкрановых путей располагается на расстоянии от строящегося здания:

$$B = R + l_{\text{без}} = 2,1 + 0,7 = 2,8 \text{ м},$$

$$B = R + l_{\text{без}} = 3 + 0,7 = 3,7 \text{ м где}$$

R - радиус поворотной платформы;

$l_{\text{без}}$ - безопасное расстояние, принимается 0,7 м.

4.7. Календарное планирование

4.7.1. Общие положения

Целью календарного планирования при разработке проекта организации строительства является : обоснование заданной или выявленной технически и ресурсно возможной продолжительности строительства проектируемого объекта; определение сроков строительства, а так же сроков выполнения отдельных основных работ ; определение размеров капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ в отдельные календарные периоды осуществления строительства; определение размеров капитальных затрат и объемов; определение сроков поставки основных конструкций; материалов и оборудования для строящегося здания.

Определение требуемого количества и сроков использования строительных кадров и основных видов строительной техники.

Календарный план производства работ составлен в виде таблицы-графика на основании ведомости затрат труда и машинного времени и состоит из двух частей: расчетной и графической. Графы 1-6 календарного плана заполнены на основании ведомости затрат труда и машинного времени, после чего предварительно принята сменность производства СМР. При этом учитывается, что работы с использованием высокоэффективных машин и ведущие работы(технологии) , открывающие фронт для последующих процессов , планируются, как правило, в две смены. Ручные работы выполняются в

зависимости от трудоемкости в одну-две смены.

Профессиональный и количественный составы исполнителей(бригад, звеньев) принят в соответствии с рекомендациями производственных норм (ЕНиР)

Продолжительность выполнения работ (в днях) определена как отношение трудоемкости к числу смен и количеству рабочих, выполняющих этот процесс, или как отношение затрат машинного времени к числу смен и количеству машин.

В графической части календарного плана продолжительность работ обозначена линией- вектором во временном масштабе (дни), над которой указано количество рабочих, сметная стоимость в день и количество смен.

Общая продолжительность выполнения работ по календарному плану не должна превышать нормативную.

4.7.2 График движения рабочих кадров по объекту

На основе календарного плана строится график изменения количества рабочих во времени и позволяет определить число рабочих в смену и в день.

Показатели правильности построения графика движения рабочих является коэффициентом использования рабочих:

$$K = R_{\max} / R_{\text{ср}} = 57/58 = 0,98$$

где $R_{\max}$ – наибольшее количество рабочих в смену.

$$R_{\text{ср}} = Q/T = 22761,13/398 = 58$$

$Q = 22761,13$ чел/дней – общая трудоемкость.

$T = 398$ дня – общая продолжительность строительства.

4.7.3 ТЭП календарно плана

1. Продолжительность выполнения работ принимаем по календарному плану . Она составляет 398 дней.

2.Общую трудоемкость работ принимаем по ведомости затрат труда и машинного времени. Она составляет 22761,13 чел-см

3.Трудоемкость работ на единицу измерения строительной продукции определяем как отношение трудоемкости работ к строительному объему здания:

$$\frac{22761,13}{22274,18} = 1,1$$

4. Коэффициент совмещения процессов во времени определяется как отношение продолжительности работ при их последовательном выполнении к продолжительности работ по плану:

$$K_c = \frac{632}{398} = 1,6$$

5. Коэффициент смещенности:

$$K_{cm} = \frac{(t_1 a_1 + t_2 a_2 + \dots + t_n a_n)}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} = 2$$

t_n - продолжительность выполнения отдельных работ

a_n - сменность этих работ

6. Охват комплексной механизации определяется как отношение объема механизированных работ к их общему объему:

$$\frac{21980,2}{22761,13} = 0,96$$

4.8. Строительный генеральный план

4.8.1. Общие положения

На строительном генеральном плане дано расположение строящегося здания, временных сооружений, складского хозяйства, крана, постоянных инженерных коммуникаций, постоянных и временных проездов.

Прокладка подземных коммуникаций под временными дорогами должна осуществляться до начала строительства дорог.

Временные здания предусматриваются в виде вагончиков. Расположение складского хозяйства дано ориентировочно и уточняется проектом производства работ.

На время строительства площадка ограждается забором со знаком «опасная зона».

4.8.2 Размещение и привязка монтажных механизмов

Привязку монтажных кранов на стройгенплане производят с учетом их технических характеристик (вылета стрелы, грузоподъемности, высоты подъема стрелы) и в следующей последовательности:

1. горизонтальная привязка в поперечном и продольном направлении по отношению к возводимому объекту;

2. определение зоны действия крана.
3. Уточнения условий работы и, в случае необходимости, установление ограничений зон действия монтажного механизма.

При этом кран может двигаться:

1. посередине пролета;
2. ближе к одной из осей объекта (пролета);
3. за пределами здания.

4.8.3 Монтажные и опасные зоны

Монтажной зоной является пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Складирование материалов и конструкций в монтажной зоне не допускается. Для прохода людей служат определенные места с навесами.

Опасной зоной крана называется пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания грузов при падении. Граница опасной зоны определяется по формуле:

$$R_{оп} = l_{м.р.} + 0,5 \times d_p + l_{без}$$

$$R_{оп} = l_{м.б.к.} + 0,5 l_{max} + l_{без} \text{ где,}$$

$l_{м.б.к.}$ - монтажный вылет крюка для башенного крана, м

l_{max} – максимальный вылет стрелы, м

$l_{без}$ - дополнительное расстояние, учитывающее возможное рассеивание груза при падении.

Опасные зоны крана КБ-403

$$R_{оп} = 24 + 0,5 \times 30 + 0,7 = 34,7 \text{ м}$$

4.8.4. Проектирование внутрипостроечных дорог

До начала возведения здания на строительной площадке выполняются временные внутриплощадочные дороги. Временные дороги выполняются по кольцевой и сквозной схемам, которые обеспечивают достаточную видимость и позволяют избегать скопления автотранспорта. Покрытие временных дорог устраивают из железобетонных плит.

Конструкция временных дорог рассчитывается на осевые нагрузки и габаритные размеры перемещаемых по ним подъемно-транспортных и строительных машин. Ширина временной дороги – 6 м. Радиус закругления дорог на поворотах $\max=12$ м, $\min=6$ м. При въезде на территорию стройплощадки, а также на участках строительства вывешивают хорошо видимые, а в темное время освещаемые, предупредительные и указательные знаки безопасности и плакаты по ТБ. В местах пересечения временной дороги и опасной зоны работы крана устанавливается знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью.

На выезде со стройплощадки устраивается место для мытья колес транспортных средств.

4.8.5. Расчет складских помещений и площадок

Складирование конструкций и материалов предусмотрено на 3-х специальных площадках.

Проектирование объектных складов производится в следующей последовательности:

- 1) определение потребных запасов ресурсов, расходуемых в процессе строительства;
- 2) выбор способа хранения (открытый, закрытый);
- 3) расчет площадей складов и выбор типа склада;
- 4) размещение и привязка складов на площадке;
- 5) размещение материалов и конструкций на открытых складских площадках.

Площадки приобъектных складов рассчитываются по фактическому объему складироваемых ресурсов. При этом следует учитывать коэффициент использования складской площади: обеспечение возможности проходов, проездов, соблюдение требований техники без опасности и противопожарных норм.

В данной работе монтаж производится с колес, необходимые конструкции и материалы доставляются непосредственно перед монтажом.

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке необходимо предусматривать:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на которые не влияют колебания температуры и влажности;
- навесы для хранения столярных изделий, рулонных материалов, асбестоцементных листов и др.;
- закрытые отапливаемые и неотапливаемые склады.

Полезная площадь склада F без приходов определяется по формуле

$$F = Q_{\text{общ}} / q$$

где q - количество материалов, укладываемое на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада

$$S = F / \beta, \text{ где } \beta - \text{коэффициент учитывающий проходы.}$$

Табл.4.6.

Ведомость складских помещений

Конструкции, изделия, материалы	Ед. изм.	Общая потребность $Q_{\text{общ}}$	Норма хранения на 1 м^2 площади q	Полезная площадь склада $F, \text{ м}^2$	Коэффициент использования площади склада β	Полная площадь склада $S, \text{ м}^2$	Наибольшая высота укладки, м	Размер склада, м
Кирпич $1 \text{ м}^3 = 302 \text{ к.}$ (4/5 объема подается с колес)	тыс шт	67	0,6	111,67	0,7	159,5 2	-	10×15
Лестничные площадки	шт	34	1,2	28	0,7	20	2,0	4×5
Лестничные марши	шт	34	0,7	48	0,7	68	1,5	8×8

После расчета площади складов определяются их размеры в плане и размещение их на стройгенплане. Размеры складских площадок определяются с учетом зон действия грузоподъемных машин и размеров площадки строительства.

При размещении складов руководствуются следующими принципами:

1) изделия и материалы, не требующие хранения в закрытых помещениях, складировать на открытых площадках вокруг возможного объекта, в зоне действия грузоподъемных машин и механизмов;

2) привязку складов, как правило, производят вдоль дорог на расстоянии не менее 1м от их обочины;

3) при определении размеров складских площадок необходимо учитывать технические параметры грузоподъемного механизма (вылет стрелы, длину подкранового пути и др.), ширину складирования целесообразно принимать не более 10м;

4) расположение конструкций и изделий должно соответствовать технологической последовательности выполнения работ;

5) изделия одного типа и марки укладывают в отдельные штабеля;

6) между штабелями необходимо устраивать проходы шириной не менее 1м через каждые 20-25м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств;

7) сборные железобетонные конструкции складываются в рабочем положении с укладкой на деревянные подкладки.

4.8.6. Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Временные здания и сооружения возводятся на период строительства объекта, поэтому их необходимо предусматривать:

- в уже существующих зданиях и сооружениях;
- в ранее построенных зданиях или в возводимом здании (в подвалах, бытовых помещениях и др.)
- в инвентарных мобильных временных зданиях и сооружениях.

На строительной площадке возводятся временные здания и сооружения различного назначения:

1. служебные здания (контора прораба и мастера, табельно-проходная, диспетчерская и т.д.)

2. санитарно-бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные,

здравпункт, а также помещения для приема пищи , обогрева рабочих зимой, сушка одежды , туалеты и т.п.)

3. здания и сооружения производственного назначения (мастерские ,растворобетонные заводы, штукатурные и малярные станции, котельные, насосные станции и т.п.)

В гражданском – бытовые городки из зданий контейнерного типа.

Определение номенклатуры и площадей временных зданий производится на основании расчетной численности работающих на строительной площадке и норм площади на одного человека; при этом расчетное число работающих N_p принимается по времени нахождения на строительстве объекта максимального состава исполнителей согласно календарному плану производства работ и графику движения рабочих:

Принятые временные здания и сооружения представлены в таблице 4.7.

Табл.4.7.

Спецификация временных зданий

№ п/п	Назначение	Размеры, м	Площадь, м ²	Тип
1	Прорабская	5×11	55	контейнерный
2	Гардеробная мужская	5×17	85	контейнерный
3	Гардеробная женская	5×11	55	контейнерный
4	Душевая мужская	5×11	55	контейнерный
5	Душевая женская	2×11	22	контейнерный
6	Уборная мужская	2×5	10	контейнерный
7	Уборная женская	2×5	10	контейнерный
8	Помещение для личной гигиены	2×5	10	контейнерный
9	Помещение для обогрева рабочих	5×17	85	контейнерный
10	Сушилка	5×11	55	контейнерный

11	Столовая	5×17	85	контейнерный
12	Медпункт	2×11	22	контейнерный
13	Диспетчерская	2×5	10	контейнерный
14	Кабинет по охране труда	2×5	10	контейнерный
15	Красный уголок	5×11	55	контейнерный

4.8.7. Освещение строительной площадки

Основные задачи проектирования производственного освещения: выбор системы и вида освещения, светильников и источников света; определение их рационального количества, мощности и размещения на стройплощадке.

Электрическое освещение осуществляется установками общего равномерного или локального освещения. Общее равномерное освещение строительных площадок должно быть не менее 2 лк. Если нормативная освещенность E_n для конкретного вида работ более 2 лк, то дополнительно к общему равномерному освещению необходимо устраивать локальное освещение.

Для строительных площадок и участков, где работы согласно календарному плану выполняются в темное время суток (во 2-ую смену), предусматривают устройство рабочего освещения.

Если требуется охрана стройплощадки, то из рабочего освещения выделяется часть на горизонтальную – на уровне земли или вертикальную – плоскости защитного ограждения (забора) охранную освещенность, равную 0,5 лк.

Эвакуационное освещение предусматривается в местах основных путей эвакуации, а также в местах прохода, связанных с опасностью травматизма. При этом эвакуационная освещенность внутри строящегося здания (сооружения) должна быть не менее 0,5 лк, а вне – 2 лк.

На строительной площадке запроектировано два вида освещения. Общее равномерное освещение $E_n = 2$ лк, на всю территорию площадки. Локальное, запроектировано в зависимости от схем монтажа и с учетом требований освещенности для производства монтажных работ. $K_n = 50$ лк.

Расчет общего равномерного освещения производится в следующей последовательности:

Количество прожекторов ПЗС-45:

$$N = \frac{m \cdot E_n \cdot k \cdot A}{P_{\text{л}}},$$

где: $m = 0,12$ – коэффициент учитывающий световую отдачу источника света
КПД прожекторов и коэффициент светового порока;

$E_n = 2$ лк – коэффициент освещенности горизонтальной поверхности ;

$k = 1,5$ – коэффициент запаса;

$A = 16387,5 \text{ м}^2$ – освещаемая площадь ;

$P_{\text{л}} = 1000 \text{ Вт}$ – мощность лампы.

$$N = \frac{0,12 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 16387,5}{1000} = 5,89$$

Принимаем для освещения строительной площадки 6 прожекторов ПЗС-45.

Определяем количество прожекторов для освещения строительной площадки во вторую смену:

$$N = \frac{0,12 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 3561,3}{1000} = 1,3$$

Принимаем для освещения зоны монтажа во время работ во вторую смену 2 переносных прожектора ПЗС-45.

Минимальная высота установки над освещаемой поверхностью вычислении по формуле:

$$h_{\text{min}} = \sqrt{\frac{l_{\text{max}}}{300}}$$

где $l_{\text{max}} = 130000 \text{ кд}$ – максимальная сила света.

$$h_{\text{min}} = \sqrt{\frac{130000}{300}} = 21 \text{ м},$$

Расстояние между мачтами принято по формуле :

$$l = (6 \div 15) \cdot h_{\text{min}},$$

$$l = (6 / 15) \cdot 21 = 8,4 \text{ м}.$$

4.8.8. Водоснабжение строительной площадки

Водоснабжение строительства должно осуществляться с учетом действующих систем водоснабжения. При устройстве сетей временного водоснабжения в первую очередь следует прокладывать и использовать сети запроектированного постоянного водопровода. При решении вопроса о

временном водоснабжении строительной площадки задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра трубопровода, подающего воду на следующие нужды:

- производственные ($V_{\text{пр.}}$),
- хозяйственно–бытовые ($V_{\text{хоз.}}$),
- пожаротушение ($V_{\text{пож.}}$).

Полная потребность в воде составит

$$V_{\text{расч.}} = 0,5 \times (V_{\text{пр.}} + V_{\text{хоз.}} + V_{\text{пож.}}),$$

Расход воды на производственные нужды определяется на основании календарного плана и норм расхода воды.

Табл.4.8.

Удельный расход воды на производственные нужды.

№п/п	Наименование потребителей	Ед.измерения	Кол-во	Средняя норма, л	Итого
1	Поливка бетона/раствора	1 м ³ в сутки	194	4 000	776 000
2	Штукатурка вручную при готовом растворе	м ²	34200	3	102600
3	Автомашины грузовые(заправка/мойка)	1 машина в сутки	6	400	2400
4	Экскаваторы(краны) с ДВС	1 маш/сутки	1	250	250

Σ881250 л

По максимальной потребности находят секунднй расход воды на производственные нужды, л./сек.:

$$V_{\text{пр}} = \sum \frac{g_n N_n K_r K_n}{t \times 3600},$$

где g_n — удельный расход воды на производственные нужды, л;

N_n — число производственных потребителей (машин, установок и др.) в наиболее загруженную смену;

K_r — коэффициент часовой неравномерности водопотребления, принимаемый равным 1,5-3,0;

t — учитываемое число часов работы в смену;

K_n — коэффициент поправки на неучтенный расход воды, принимаемый равным 1,2.

$$B_{\text{пр}} = \frac{881250 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 1,2}{8 \cdot 3600} = 110,16 \text{ л/с}$$

Секундный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды.

$$B_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_r}{t \cdot 3600} + \frac{q_g \cdot n_g}{t_g \cdot 60},$$

где q_x - бытовое потребление воды, одним работником ;

n_p - количество работников в максимальную смену, чел.;

k_r - коэффициент часовой неравномерности водопотребления (принимается равным 1,5-3,0);

q_g - расход воды, л, на одного рабочего, пользующегося душем;

t_g - продолжительность работы душевой установки (45 мин);

n_g - число пользующихся душем (до 40% от работающих в смену).

$$B_{\text{хоз}} = \frac{100 \cdot 57 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} + \frac{25 \cdot 1,2}{45 \cdot 60} = 0,3 \text{ л/с}$$

$$B_{\text{расч}} = 0,5 \cdot (B_{\text{пр}} + B_{\text{хоз}}) = 0,5 \cdot (110,16 + 0,3) = 55,23 \text{ л/с}$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода:

$$D = 2 \sqrt{\frac{B_{\text{расч}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}$$

v – скорость движения воды по трубам (1,5-2,0 м/с)

$$D = 2 \sqrt{\frac{55,23 \cdot 1000}{3,15 \cdot 1,5}} = 216,2 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр труб 240 мм, условный проход- 220мм

После определения расчетного расхода воды в качестве источника водоснабжения выбираем существующий постоянный водопровод, который устраивается в подготовительный период.

При трассировке временной сети водоснабжения следует учитывать вероятность последовательного наращивания, разветвления и перекладки трубопроводов по мере развития фронта работ на объекте.

На месте подключения временного водопровода к постоянному установить водомер.

4.8.9. Проектирование временного электроснабжения

При проектировании временного электроснабжения стройплощадки анализируют следующие исходные данные: виды, объемы и сроки выполнения СМР (по календарному плану); сменность работ; тип строительных машин, механизмов и оборудования; площадь временных зданий и сооружений; протяженность внутрипостроечных дорог; площадь строительной площадки.

Проектирование электроснабжения производят в следующей последовательности:

1. определяют потребителей и их удельную мощность;
2. выявляют источники получения электроэнергии;
3. вычисляют общую потребность в электроэнергии, а по ней требуемую мощность трансформатора и производят его выбор;
4. проектируют схему электросети и размещают подстанцию на площадке.

При возведении объектов электроэнергия расходуется на:

- производственные силовые установки (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты, электроинструменты ит.п.);
- технологические процессы (электропрогрев грунта, бетона и т.п.);
- наружное и внутреннее освещение.

При разработке объектного стройгенплана в составе ППР требуемую мощность источника электроэнергии или трансформатора $P_{тр}$, кВт, определяют по формуле:

$$P = K \left(\sum \frac{P_c * K_{1c}}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_n * K_{2c}}{\cos \varphi} + K_{3c} * \sum P_{в.о.} + K_{4c} * \sum P_{н.о.} \right)$$

где K – коэффициент потери мощности, принимаемый равным 1,05-1,1;

P_c – мощность машин и других силовых установок, кВт;

P_n – мощность, расходуемая на производственные нужды, кВт;

$P_{в.о.}$ – мощность, требуемая для внутреннего освещения, кВт;

$P_{н.о.}$ – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей;

$K1с, K2с, K3с, K4с$ – коэффициенты спроса.

Табл.4.9.

Расчет потребителей во временном электроснабжении

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэффициент спроса, $Kс$	Коэффициент мощности сети, K	Требуемая мощность P , кВт
Башенный кран КБ-40З	шт.	1	120	0,6	0,75	96
Растворонасосы	шт.	1	4	0,6	0,75	3,2
Сварочные аппараты	шт.	1	15	0,8	0,4	30
Малярные станции	шт.	1	20	0,5	0,5	20
Компрессорная установка	шт.	1	4	0,6	0,75	3,2
Наружное освещение	Вт/м ²	5500	0,015	1,0		82,5
Внутреннее освещение	Вт/м ²	5500	0,012	0,8		52,8
Итого:						287,70

Следовательно, $P_{тр} = 1,1 \times 287,7 = 316,47 \text{ кВт}$

На основании подсчитанной общей мощности электропотребителей в качестве временного источника электроснабжения стройплощадки выбираем районные сети высокого напряжения (6000-10000В).

На подготовительном этапе возведения объекта устраивается ответвление от существующей высоковольтной сети на стройплощадку и сооружают трансформаторную подстанцию мощностью 380кВт. Питание от сети производится с понижением напряжения до 220-380В.

Внутриплощадочную временную сеть электроснабжения устраивают по смешанной схеме.

Передачу электроэнергии от внешних источников производится по воздушным линиям.

4.8.10. Санитарно-бытовое обслуживание работающих на строительной площадке

Санитарно - бытовое обслуживание включает комплекс задач по обеспечению работающих (ИТР, рабочих и др.) временными площадями для работы, отдыха, удовлетворения санитарно-бытовых потребностей и др. В соответствии со СнИП 2.09.04-87 «Административные и бытовые здания потребность в обслуживающих зданиях и сооружениях может покрываться за счет старых, подлежащих сносу зданий, за счет временного неинвентарного строительства.

- расчет работников в максимально загруженную смену по категориям:

Считаем численность работающих из учета максимально загруженного периода строительства. $N_{\max}=57$

Количество рабочих ИТР $8\% \cdot 57/100=5$ чел.

Служащих $5\% \cdot 57/100=3$ чел.

Младший обслуживающий персонал $1,5\% \cdot 57/100=1$ чел.

Рабочих $85\% \cdot 57/100=48$ чел.

Из них женщин 9 человек, мужчин 48человек.

- расчет потребности во временных зданиях

Расчет потребности во временных зданиях и сооружения административного и санитарно-бытового назначения по видам производится по формуле:

$$P_{\text{тр}} = N_{\text{р.обсл}} \cdot P_{\text{н}}$$

где: $N_{\text{р.обсл}}$ - количество работающих на стройплощадке, нуждающихся в определенных формах санитарно-бытового обслуживания. Принимаем наиболее загруженные смены $N_{\max}=57$

$P_{\text{н}}$ - нормативный показатель потребности в площадях временных зданий на одного работающего.

- контора $5 \cdot 4,8 = 24 \text{ м}^2$
- душевая $24 \cdot 0,45 = 10,8 \text{ м}^2$
- сушилка $57 \cdot 0,2 = 11,4 \text{ м}^2$
- помещение для обогрева $57 \cdot 1 = 57 \text{ м}^2$
- помещение для отдыха и приема пищи $37 \cdot 1/3 = 12 \text{ м}^2$
- туалет для женщин $9 \cdot 0,17 = 1,53 \text{ м}^2$
- туалет для мужчин $48 \cdot 0,07 = 3,36 \text{ м}^2$
- гардероб $57 \cdot 0,9 = 51,3 \text{ м}^2$
- столовая на полуфабрикатах $57 \cdot 0,8/3 = 13,8 \text{ м}^2$

Расчет потребности в столовых производится исходя из одной трети работающих в наиболее загруженную смену.

Расчет площади гардеробов и сушилок производится на максимальную численность работающих на объекте.

Производственные временные здания и закрытые склады размещаются возможно ближе к местам потребления материалов, по внеопасных и монтажных зон.

4.8.11. Техничко-экономические показатели стройгенплана

Для объективного анализа эффективности, принятых на стройгенплане, решений определяют следующие технико-экономические показатели:

1. Площадь строительной площадки, м^2 - 16387,5
2. Площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями, м^2 - 840
3. Площадь застройки временными зданиями и сооружениями, м^2 - 972
4. Площадь складов, м^2 - 467
5. Протяженность временных дорог и коммуникаций, пог.м:

дорог – 425; водопровода – 233,5; канализация – 233,5; ограждения – 372,5; осветительные линии -454,1.

4.9. Технологическая карта на устройство монолитных колонн

4.9. 1.Технология производства работ

До начала работ необходимо:

- Подготовить комплект щитов к установке: очистить щиты от мусора и налипшего цементного раствора.
- Проверить и принять по акту все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования.
- Смазать поверхность опалубки эмульсией.
- Вынести геодезические риски разбивки осей колонн.
- Подготовить к работе и проверить такелажную оснастку, приспособления, инструмент.
- На площадке укрупнительной сборки собрать опалубку из четырех частей.

Необходимые материалы и конструкции доставляются на объект автомобильным транспортом. Доставка комплекта опалубки и арматуры осуществляется автомобилем МАЗ – 941 (полуприцеп общего назначения).

Арматура перевозится пучками из стержней одного диаметра, длины и массы. Прутки в пучках должны быть уложены плотно и перевязаны через 2 – 3м.

Разгрузка и перенос их в зону складирования осуществляется краном.

Складирование материалов должно производиться на выровненных площадках. Уклон площадок складирования не должен превышать 5°. Площадки должны быть отсыпаны щебнем или песком толщиной 5 – 10см, а растительный слой удален. Складирование материалов, изделий и конструкций на насыпях, а также неуплотненных грунтах не допускается.

Арматуру хранят под навесом.

Стержневую сталь укладывают штабелем до 1.5м с прокладками. Ширина прокладки не менее 150мм, а толщина на 20мм больше строповочных петель.

Требования к хранению конструкций:

- каждый пучок в штабеле должен быть снабжен ярлыком с указанием массы одного пучка, марок и количества, находящихся в нем элементов;
- щиты опалубки укладываются друг на друга, а для того, чтобы они не соприкасались с грунтом, их укладывают на подкладки.

Работы по возведению монолитных колонн высотой 3м выполняются в следующем порядке: устанавливают арматурные стержни и каркасы на всю высоту колонны, а так же закладные детали на проектной высоте, затем устанавливаются панели опалубки высотой 2,4 м, с предварительно смазанной палубой. На арматурных каркасах располагают фиксаторы на расстоянии 1 м от верха щита для создания защитного слоя бетона.

В технологической карте предусмотрена унифицированная разборно-переставная мелкощитовая опалубка. Щиты высотой 0,24 м, соединенные между собой стяжными стержнями. Палубы щитов предварительно смазываются смесью отработки с солидолом в пропорции 1:1. После установки в проектное положение арматуры приступают к установке опалубки.

По всему периметру щитов, с их внутренней стороны, наносят риски на высоте 3,3м от основания колонны при помощи нивелира. После установки всех элементов опалубку рихтуют, выверят по осям и окончательно закрепляют.

Бетонирование производят с помощью бадей – герметичного поворотного бункера ёмкостью 1м³, отвечающего требованиям ГОСТ 21807-76*. Бункер должен быть оборудован гибким желобом для распределения бетонной смеси в колонну. Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины 30-40 см без разрывов.

Уложенную бетонную смесь подвергают уплотнению глубинными вибраторами. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5 — 10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия.

Уход за бетоном осуществлять согласно СНИП : в начальный период твердения бетона необходимо защищать его от попадания атмосферных осадков или потерь влаги, а в последующем поддерживать температурно-

влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 Мпа.

Распалубку щитов начинать при наборе прочности бетона не менее 50% от проектной прочности. Разборку щитов осуществляют в обратном направлении сборки.

4.9.2. Контроль качества при устройстве монолитных колонн

Входной контроль качества.

Входной контроль качества предназначен для определения соответствия качества поступающих на строительную площадку материалов, изделий, конструкций требованиям проекта, соответствующих стандартов, технических условий, паспортов и рабочих чертежей. Входной контроль возлагается на службу производственно-технической комплектации и выполняется на предприятиях-изготовителях отделами технического контроля, на комплектовочных базах – специальным персоналом и строительными лабораториями, на строительной площадке – производителями работ (мастерами) и строительными лабораториями. Производители работ (мастера) проверяют качество изделий, конструкций, материалов путем внешнего осмотра и сопоставления с требованиями рабочих чертежей, технических условий и стандартов.

Операционный контроль качества.

Операционный контроль осуществляется после завершения определенных монтажных операций или строительных процессов. Он направлен на своевременное выявление дефектов в процессе производства работ, установление причин их возникновения и принятие мер по устранению и дальнейшему предупреждению дефектов. Операционный контроль выполняется производителями работ и мастерами и осуществляется параллельно с самоконтролем, выполняемым непосредственно исполнителями работ, и направлен на соблюдение в проекте технологических процессов и операций.

К операционному контролю привлекаются строительные лаборатории и геодезическая служба.

Приемочный контроль.

Смонтированную опалубку сдают по акту заказчику. Приемку смонтированной арматуры осуществляют оформлением акта на скрытые работы до укладки бетонной смеси.

При приемочном контроле необходимо производить проверку качества выполненных строительно-монтажных работ.

Установленная на захватке опалубка принимается мастером или производителем работ.

При этом проверяется: соответствие геометрических форм и размеров опалубки проектным; горизонтальность подмостей; правильность установки закладных деталей.

Отклонение в размерах не должны превышать допусков.

Установка и приемка опалубки, распалубливание, очистка и смазка производятся по утвержденному проекту производства работ.

Для обеспечения высокого качества монолитных конструкций необходимо вести постоянное наблюдение за состоянием опалубки и креплений. При выявлении деформации или смещении опалубки, ослаблении креплений бетонирование должно быть прекращено, элементы опалубки, креплений должны быть возвращены в проектное положение и при необходимости усилены.

Контроль качества, соответствие проекту, приемка смонтированной арматуры производится в ходе монтажа арматуры в связи с тем, что доступ к смонтированным арматурным конструкциям после монтажа опалубки затруднен.

Местоположение, диаметр и число стержней, а также расстояние между ними и допуски, должны соответствовать проекту.

Отклонения при установке арматуры не должны превышать допускаемых. Приемка смонтированной арматуры оформляется актом.

В акте приемке смонтированных конструкций должны быть указаны номера

рабочих чертежей, отступление от проекта, оценка качества блока и разрешение на его бетонирование.

К акту приемки должны быть приложены: заводские сертификаты или паспорта основного металла и электродов, а при немаркированном металле и электродах справка лаборатории об их испытании и качестве; выписки из лабораторных журналов или акты испытаний образцов сварных сопряжений и стыков; список сварщиков с указанием даты выдачи и номера диплома каждого; перечень документов, на основании которых были внесены изменения в рабочие чертежи.

Технический контроль качества бетонных работ заключается в проверке соблюдения требований.

На строительной площадке в процессе производства работ производится проверка: подвижности бетонной смеси; соответствия прочности бетона проектной.

Проверка подвижности бетонной смеси в процессе укладки ее в конструкции должна производиться не реже двух раз в смену.

При проверке прочности бетона на сжатие количество подлежащих испытанию образцов должно назначаться из расчета одной серии (три образца-близнеца) на каждые 100м^3 уложенной бетонной смеси.

Контрольные образцы должны выдерживаться вблизи забетонированной конструкции под постоянно увлажненным покрытием.

При дефектах больших размеров отбивается весь рыхлый бетон, а поверхность прочного бетона очищается металлической щеткой и промывается водой. Раковины заделываются бетонной смесью с мелким щебнем или гравием крупностью до 20мм.

Мелкие раковины после прочистки щетками и промывки водой затираются цементным раствором.

Схема операционного контроля качества опалубочных, арматурных и бетонных работ приведена на листе.

При приемочном контроле должна быть представлена следующая документация:

- исполнительные чертежи и документы об их согласовании;
- заводские технические паспорта на железобетонные конструкции;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки ответственных конструкций;
- исполнительные геодезические схемы положения конструкций;
- журналы работ;
- документы о контроле качества сварных соединений.

4.9.3. Техника безопасности при устройстве монолитных колонн

1. Бетонирование конструкций зданий и сооружений производить с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве", СНиП 12-04-2002 "Строительное производство" ч.2, должностных инструкций и ППРк.

2. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

3. Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

4. Поворотные бункера (бадья) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76.

5. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

6. При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадья или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывают бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.

7. Открывание бункера выполняет бетонщик после остановки стрелы крана

и находясь не под бункером и стрелой крана. Разгрузка тары на весу должна производиться равномерно в течение не менее 5 секунд.

8. Мгновенная разгрузка тары на весу запрещается.

9. Рабочие, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющие уклон более 20, должны пользоваться предохранительными поясами.

10. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

11. Особые условия обеспечения безопасного производства работ при паро -, электропрогреве, использование химических добавок и др. должны решаться в составе ППР.

12. Запрещается переход бетонщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциями средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

4.9.4.Калькуляция затрат труда

Определяем нормативные затраты труда на выполнение определенного объема работ по формуле:

$$T_p = H_{вр} * V,$$

где T_p – нормативные затраты труда на выполнение определенного объема работ, чел-ч,

$H_{вр}$ – нормативные затраты труда на выполнение единицы объема работ, чел-ч,

V -объем (количество) выполняемых работ, m^3 , m^2 , шт, т и т.д.

Высота, на которую необходимо подать груз $H=43,2$ м.

Табл.4.10.

Оптимальная калькуляция затрат труда при использовании башенного крана.

№	Наименование работ	Объем работ	Обоснование норм	Нормы времени рабочих, чел.ч	Норма времени машин, маш.ч.	Затраты труда рабочих, чел.ч	Затраты труда машин, маш.ч.	Состав звена по ЕНиР
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство разборно-переставной крупнощитовой опалубки, м ² соприк. с бетоном	144	§ Е4-1-37 табл. 4 № 1а	0,28	-	483,84	-	слесарь строительный 4р -1ч, 3р. - 2ч
		1728						
2	Установка арматурных каркасов m=0,08т, шт	300	§ Е4-1-44 п.А табл. 2	1,1	-	330	-	Арматурщик 4р - 1ч, 2р-3ч
3	Установка и вязка отдельных стержней Ø18мм, т	1	§ Е4-1-46 4д	8,7	-	104,4	-	Арматурщик 4р - 1ч, 2р-1ч
		12			-		-	
4	Прием бетонной смеси, м ³	14,616	§ Е4-1-48 п. Б, табл.3	0,49	-	19,3	-	Бетонщик 2р. - 1ч
		175,392			-		-	
5	Укладка бетонной смеси, м ³	14,616	§ Е4-1-49 п.Б, табл. 2, №4	1,5	-	263,09	-	Бетонщик 4р. - 1ч,2р. - 1ч
		175,392			-		-	

6	Уход за бетоном, 100 м ² за 1 раз	4,752	§ Е4-1-54 №9	0,14	-	0,67	-	Бетонщик 2р. - 1ч
7	Разборка крупнощитовой опалубки, м ²	144	§ Е4-1-37 табл. 4 № 16	0,11	-	190,08	-	слесарь строительный 4р -1ч, Бетонщик 2р. - 2ч
		1728						
8	Подача опалубки(4 шт, m = 0,138т + 3 шт, m = 0.011) , 100 т	0,146	§ Е1-7 №28а,б, в,г	13+2,4*31,2/6=25,48	6,4+1,2*31,2/6=12,64	44,72	22,18	машинист 5р. 1ч, такелажники 2р. 2ч
		1,755						
9	Подача арматуры при массе пакета 0,6т, 100 т	36	§ Е1-7 №23а,б, в,г	25+4,2*31,2/6=46,84	12,5+2,1*31,2/6=23,42	16,86	8,43	машинист 5р. 1ч, такелажники 2р. 2ч
10	Подача бетонной смеси в бункере емкостью 1м ³ на высоту 43,2 м	14,616	§ Е1-7 №13а,б, в,г	0,134+0,026*31,2/6=0,2692	0,067+0,013*31,2/6=0,743	47,22	130,32	Машинист 5р. 1ч, такелажники 2р. 2ч
		175,392						

Σ 1500,18 160,93

Ведомость приспособлений и средств малой механизации

Наименование	масса, т	Наименование приспособления и СММ	Характеристика приспособлений и СММ			Эскиз
			Грузоподъемность, т	Масса, кг	Расчетная высота, м	
1	2	3	4	5	6	7
Бетонная смесь в бадье $q=1\text{м}^3$	2,4	Бункер неповоротный $q=1\text{м}^3$	-	350	1,3	
		ремень с пружинным замком				
		Строп двух- ветьевой ГОСТ 19144-73 2СК-5	5	18	2,2	
Подача крупнощитовой опалубки (20шт. $m=0,138$, 15 хомута $m=0,011$)	2,925	Строп двухветьевой ГОСТ 19144-73 2СК-5	5	18	2,2	
Подача арматурных каркасов массой 80 кг, 25 шт.	ремень с пружинным замком 					
	2	Строп двухветьевой ГОСТ 19144-73 2СК-5	5	18	2,2	

Подача арматурных стрержней d=18мм, в связке по 1 т	ремень с пружинным замком					
	1	Строп двухветьев ой ГОСТ 19144-73 2СК-5	5	18	2,2	

4.9.5. Расчет состава комплексной бригады

Продолжительность возведения объекта определяется по формуле:

$$T = \frac{\sum Q_{MEH}}{B \cdot m \cdot T_{CM}},$$

где $\sum Q_{MEH}$ - трудоемкость выполнения механизированных работ, маш-час,

B - количество машин, одновременно работающих на объекте,

m - количество смен работы в сутки,

T_{CM} - продолжительность рабочей смены, час.

Общее количество человек в комплексной бригаде определяем по формуле:

$$N = \frac{\sum Q_{PYCH}}{T \cdot K_H \cdot T_{CM} \cdot m},$$

где $\sum Q_{PYCH}$ - трудоемкость выполнения немеханизированных работ, чел-час,

T - продолжительность выполнения механизированных работ, дни,

K_H - коэффициент перевыполнения норм выработки,

Количество человек соответствующей профессии определяется по формуле:

$$N_j = \frac{\sum Q_{jPYCH}}{T \cdot K_H \cdot T_{CM} \cdot m}.$$

$$T = (160,93 + 161,28) / (1 \cdot 1 \cdot 8) = 41 \text{ день}$$

$$N = 1500,18 / (41 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 1) = 5 \text{ человек}$$

Подробный расчет количества человек соответствующих профессий представлен во вспомогательной таблице 4.12.

Табл.4.12.

Расчет комплексной бригады.

Наименование работ	Кол-во работ	Трудоемкость		Слесарь строительный 4р	Арматурщик 4р.	Бетонщик 4р.	Слесарь строительный 3р.	Арматурщик 2р.	Бетонщик 2р.	Такелажник 2р.
		Чел-час	Маш-час							
1. Устройство опалубки, т	1728	483,84	-	161,28			322,56			
2. Установка арматурных каркасов, т	300	330	-		82,5			247,5		
3. Установка и вязка стержней, т	12	104,4	-		52,2			52,2		
4. Прием бетонной смеси, м ³	175,392	19,3							19,3	
5. Укладка бетонной смеси, м ³	175,392	263,09	-			131,55			131,55	
6. Уход за бетоном, 100 м ²	4,752	0,67	-						0,67	
7. Разборка опалубки, м ²	1728	190,08	-	63,36					126,72	
8. Подача опалубки, 100т	1,755	44,72	22,18							44,72
9. Подача арматуры, 100т	0,36	16,86	8,43							16,86
10. Подача бетонной смеси, м ³	175,392	47,22	130,32							47,22
$\sum Q_{jручн}$		1500,18	160,9	224,64	134,7	131,55	322,56	299,7	278,24	108,8
N_j				0,685	0,411	0,401	0,983	0,914	0,848	0,332

На основании полученных данных формируем комплексную бригаду:

- Слесарь-арматурщик 4р – 1 человек
- Бетонщик 2р – 1 человек
- Слесарь строительный 3р – 1 человек
- Арматурщик 2р – 1 человек
- Бетонщик – такелажник 4р – 1 человек

4.9.6. Доставка и складирование материалов и конструкций

Машина для перевозки арматуры.

Арматуру перевозим в пакетах массой 1т.

Принимаем бортовой автомобиль Ка МАЗ-5320:

- Грузоподъемность 8,8т
- Габариты 5200х2320 х500мм
- Исходя из этого, принимаем количество пакетов в машине равным 1.

1) Время погрузки равно $t_{погр} = 12 \text{ мин}$ (Н_{вр.} берем из ЕНиРа Е1-5)

$t = 1,6 \cdot 60 = 96$ минут на 100т груза

96-100т

х-36т

х=34,56=35 минут

2) Время пути $t_{пути} = \frac{2S \cdot 60}{V_{ср}} = \frac{2 \cdot 18 \cdot 60}{30} = 72$ мин,

3) Время разгрузки $t_{разг} = t_{погр} = 35$ минуты

4) Время цикла $t_{ц} = t_{погр} + t_{пути} + t_{разг} = 4 + 72 + 4 = 80$ мин

5) Кол-во рейсов $n_p = \frac{60 \cdot t_{см}}{t_{ц}} \cdot K_{вр} = \frac{60 \cdot 8}{80} \cdot 0,9 = 5,4 = 6$ рейсов

6) Кол-во транспортных средств $B_{тр} = \frac{36 \cdot 80}{8,8 \cdot 8 \cdot 60} = 0,558 = 1$, принимаем 1

бортовой автомобиль для перевозки арматуры

Машина для перевозки бетонной смеси.

Производительность бригады равна $\Pi_k = 9,64 \text{ м}^3$

Объем раствора, перевозимого в смену $V_{\text{БС}} = 9,64/5 = 1,928 \text{ м}^3$

Принимаем автобетоновоз СБ-92/КрАЗ-258:

- Вместимость 2 м^3
- Габаритные размеры: 8440х2650х3520мм

1) Время погрузки равно $t_{\text{погр}} = 10$ мин ($5 \cdot 2 = 10$ минут)

2) Время пути $t_{\text{пути}} = \frac{2S \cdot 60}{V_{\text{сп}}} = \frac{2 \cdot 18 \cdot 60}{30} = 72$ мин,

3) Время разгрузки $t_{\text{разгр}} = 6,6 \cdot 2 = 13,2 = 14$ мин

$t_{\text{приема}} = 0,11 \cdot 60 = 6,6$ минут

4) Время цикла $t_{\text{ц}} = t_{\text{погр}} + t_{\text{пути}} + t_{\text{разгр}} = 10 + 72 + 14 = 96$ мин

6) Кол-во рейсов $n_p = \frac{60 \cdot t_{\text{см}}}{t_{\text{ц}}} \cdot K_{\text{вр}}^{\text{н}} = \frac{60 \cdot 8}{96} \cdot 0,9 = 4,5 \approx 5$ рейсов,

7) Кол-во транспортных средств $B_{\text{тр}} = \frac{9,64}{10} = 0,96 = 1$, принимаем 1 автобетоновоз (где $\text{Птр} = V_{\text{куз}} \cdot n_p = 2 \cdot 5 = 10$)

Машина для перевозки опалубки.

Максимальная масса одного щита опалубки $m = 0,115 \text{ т}$

Принимаем бортовой автомобиль КаМАЗ-257:

- Грузоподъемность 2т
- Габариты 5770х2480 х825мм

1) Время погрузки равно $t_{\text{погр}} = 20,63 = 21$ мин

$t = 1,5 \cdot 60 = 90$ минут на 100т груза

90-100

X-1,95т

X=1,76=2 мин

2) Время пути $t_{\text{пути}} = \frac{2S \cdot 60}{V_{\text{сп}}} = \frac{2 \cdot 18 \cdot 60}{30} = 72$ мин,

3) Время разгрузки $t_{\text{разгр}} = 2$ мин

4) Время цикла $t_{\text{ц}} = t_{\text{погр}} + t_{\text{пути}} + t_{\text{разгр}} = 76$ мин

$$n_p = \frac{60 \cdot t_{cm}}{t_{\psi}} \cdot K_{ep}^n = \frac{60 \cdot 8}{74} \cdot 0,9 = 5,8$$

5) Кол-во рейсов = 6 рейсов,

$$B_{mp} = \frac{1,95 \cdot 74}{2 \cdot 8 \cdot 60} = 0,15 = 1$$

6) Кол-во транспортных средств, принимаем 1 бортовой автомобиль для перевозки опалубки

5. Раздел безопасности жизнедеятельности

5.1.Безопасность при проведении сварочных работ

Опасными и вредными производственными факторами, приводящими к травматизму и профессиональным заболеваниям при сварке и термической резке, являются:

- поражение электрическим током при электросварочных работах;
- поражение зрения и открытой поверхности кожи излучениям электрической дуги;
- отравление организма вредными газами, аэрозолями и испарениями, выделяющимися при сварке и резке;
- травмы от взрывов баллонов сжатого газа, ацетиленовых генераторов и сосудов из-под горючих материалов;
- пожарная опасность, тепловые ожоги;
- механические травмы при заготовительных и сборочно-сварочных операциях;
- опасность радиационного поражения при контроле сварных соединений рентгеновскими и γ -лучами;

Каждый рабочий, техник и инженер при поступлении на работу проходит инструктаж или специальный техминимум по технике безопасности.

Техника безопасности – совокупность технических и организационных мероприятий, направленных на создание безопасных и здоровых условий труда. Ответственность за организацию и состояние техники безопасности на предприятиях, стройках, монтажных площадках несет администрация всех объектов. Общий контроль за выполнением норм и правил охраны труда, в том числе и правил техники безопасности, осуществляют соответствующие инспекции(Госгортехнадзор, Госсанинспекции, Инспекции пожарного надзора).

Электробезопасность обеспечивается:

- выполнением требований электробезопасности сварочного оборудования, надежной изоляцией, применением защитных ограждений, автоблокировкой, заземлением электрооборудования и его элементов;

- ограничением напряжения холостого хода источников питания (постоянный ток до 80 В, переменный ток до 90 В);
- индивидуальными средствами защиты (работа в сухой спецодежде, рукавицах, ботинках без металлических гвоздей и шпилек);
- соблюдением необходимых для безопасной работы условий: прекращением работы в дождь и при сильном снегопаде при отсутствии укрытий; использование резинового коврика, резинового шлема, галош при работе внутри сосудов, переносной электролампы напряжением не более 12 В; ремонт сварочной аппаратуры производить только специалистами-электриками;
- при поражении электрическим током пострадавшему необходимо оказать помощь: освободить от электропроводов с соблюдением техники безопасности, обеспечить доступ воздуха, при потере сознания немедленно вызвать скорую помощь и до прибытия врача делать искусственное дыхание.

5.2.Защита зрения и поверхности кожи

Электрическая дуга создает при вида излучения: световое, ультрафиолетовое и инфракрасное. Световые лучи оказывают ослепляющее действие. Ультрафиолетовое излучение даже при кратковременном воздействии вызывает острую боль, резь в глазах, слезотечение и спазмы век. Продолжительное действие приводит к ожогам кожи. Инфракрасное излучение при длительном действии может привести к помутнению хрусталика глаза (катаракте). Защита зрения и кожи при сварке и резке осуществляется применением щитков, масок, шлемов со светофильтрами различной степени плотности в зависимости от мощности дуги.

5.3.Защита от отравлений вредными газами, аэрозолями и испарениями

Состав и количество вредных газов, аэрозолей и испарений зависит от вида сварки, состава защитных средств (покрытий электродов, флюсов, газов) свариваемого и электродного материала. Количество аэрозолей и летучих соединений при сварке составляет от 10 до 150 на 1 кг наплавленного металла. Основными составляющими являются окислы железа (до 70 %), марганца, кремния, хрома, фтористые и другие соединения. Наиболее вредными являются

окислы марганца, хрома, кремния и фтористые соединения. Кроме аэрозолей воздух в рабочих помещениях при сварке загрязняется вредными газами: окислами азота, углерода, фтористым водородом и др. Дыхание таким воздухом приводит кроме кратковременных отравлений (головная боль, тошнота, слабость) к отложению отравляющих веществ в тканях организма, что может вызвать хронические болезни (пневмосиликоз, бронхит, аллергию и др.). Особое внимание обращается на предельно допустимую концентрацию (ПДК) окислов цинка, марганца, которые могут вызвать тяжелые нервные заболевания.

Основными мероприятиями, направленными на защиту от отравления, являются:

- применение местной и обще обменной вентиляции;
- механизация и автоматизация процессов сварки;
- замена вредных процессов и материалов на менее вредные;
- применение местных отсосов, подача свежего воздуха в зону дыхания сварщика;
- применение защитных изолирующих устройств – гермокомбинезоны с автономной воздушной установкой.

5.4. Пожарная безопасность при проведении сварочных работ

Основные правила пожарной безопасности изложены в «Правилах пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства». Особенно их надо соблюдать при проведении ремонтных работ внутри помещений, емкостей из-под горючих продуктов. Места, где выполняется сварка, должны быть оснащены огнетушителями, ящиками с песком и бочками с водой. Легко воспламеняющиеся материалы должны быть на расстоянии не менее 30 м от места сварки. Деревянные конструкции должны быть защищены от возгорания листовым железом или асбестом, а в жаркое время необходимо поливать их водой. Рабочие места сварщиков (резчиков) предварительно очищаются от стружек, пакли и другого сгораемого мусора в радиусе не менее 10 м.

Для обеспечения взрывобезопасности сварочные работы в емкостях из-под горючих продуктов выполняются только после их тщательной очистки от остатков горючих продуктов, двух- или трехкратной промывкой горючим 10%-м раствором щелочи с последующей продувкой паром и воздухом.

5.5.Травмы при проведении сварочных работ

Основной причиной травм является несоблюдение правил техники безопасности при работе на металлорежущем оборудовании, отсутствие соответствующих приспособлений при кантовке и транспортировке заготовок и неисправность средств транспортировки (тележки, крана, стропы, захваты, крюки, и т.д.).

Основными материалами по снижению травматизма является продуманная с точки зрения техники безопасности технология заготовки, сборки и сварки, правильное оснащение рабочих мест и соблюдение персоналом правил по технике безопасности.

6.УИРС «Исследование температурно-влажностного режима вариантов наружных ограждающих конструкций»

6.1.Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (при утеплении конструкции снаружи)

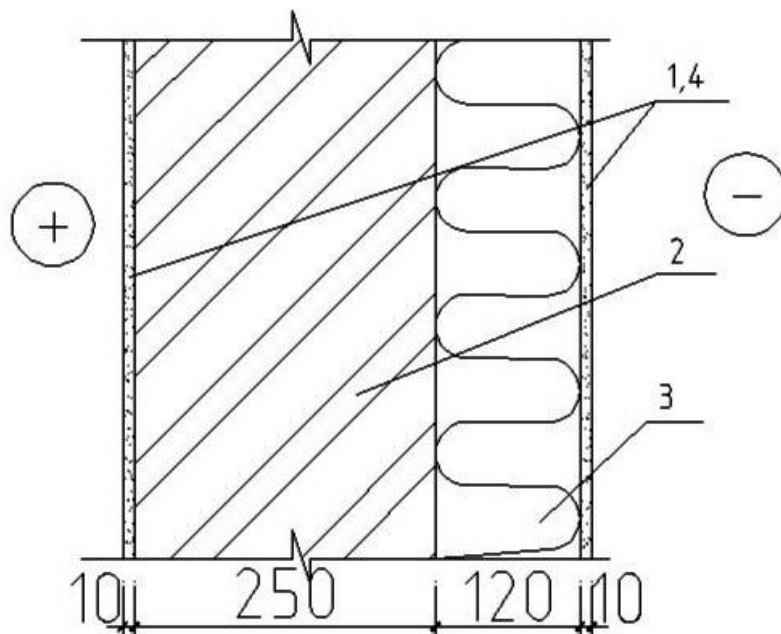


Рис.6.1.Конструкция утепления стены снаружи с использованием в качестве утеплителя плит из минеральной ваты.

1,4 -раствор цементно-песчаный $\delta_{1,4}=0,010\text{м}$, $\lambda_{1,4}=0,76\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

2- кирпичная кладка $\delta_2=0,25\text{ м}$, $\lambda_2=0,76\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

3- плиты из минеральной ваты $\delta_3=0,12\text{м}$, $\lambda_3=0,042\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

По Фокину, прил.3 $E_B=17,54\text{ мм.рт.ст.}$

Упругость водяного пара на границах слоев ограждения

$$\varphi_B = \frac{e_B}{E_B} \cdot 100\% \Rightarrow e_B = \frac{\varphi_B \cdot E_B}{100}$$

$$e_B = \frac{55 \cdot 17,54}{100} = 9,65 \text{ мм.рт.ст.}$$

Для Пензы средняя месячная относительная влажность наружного воздуха наиболее холодного месяца $\varphi_n = 85\%$

Средняя месячная температура наиболее холодного месяца $t_n = - 12,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

По Фокину «Строительная теплотехника ограждающих частей здания», прил.3 $E_n=1,615\text{ мм.рт.ст.}$

$$e_n = \frac{85 \cdot 1,615}{100} = 1,37 \text{ мм.рт.ст.}$$

Коэффициент паропроницаемости материалов стены:

1,4 -раствор цементно-песчаный $\mu_{1,4}=0,09 \text{ мг/м} \times \text{ч} \times \text{Па}$

2- кирпичная кладка $\mu_2=0,11 \text{ мг/м} \times \text{ч} \times \text{Па}$

3- плиты из минеральной ваты $\mu_3=0,05 \text{ мг/м} \times \text{ч} \times \text{Па}$

Сопротивление паропроницанию слоев стены:

$$R_n = \frac{\delta_i}{\mu_i}$$

$$R_{n1,4} = \frac{0,01}{0,09} = 0,111 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{n2} = \frac{0,25}{0,11} = 2,27 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{n3} = \frac{0,12}{0,042} = 1,68 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{0.п.} = 4,172 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

Сопротивление теплопередачи стены:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,042} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,37 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Температура внутренней поверхности стены:

$$\tau_B = t_B - \frac{(t_B - t_H)}{R_o} \cdot R_B,$$

$$\text{где } R_B = \frac{1}{\lambda_B}$$

$$\tau_B = 20 - \frac{(20 - (-12,1))}{3,37} \cdot 0,115 = 18,93^\circ\text{C}$$

Температура любого n-ого слоя стены:

$$\tau_n = t_B - \frac{(t_B - t_H)}{R_o} \cdot (R_B + \sum_{n-1} R)$$

Температура между 1ым и 2ым слоями:

$$\tau_{1-2} = 20 - \frac{(20 - (-12,1))}{3,37} \cdot (0,115 + \frac{0,01}{0,76}) = 18,78^\circ\text{C}$$

Температура между 2ым и 3им слоями:

$$\tau_{2-3} = 20 - \frac{(20 - (-12,13))}{3,37} \cdot (0,115 + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,25}{0,76}) = 15,64^\circ\text{C}$$

Температура между 3им и 4ым слоями:

$$\tau_{3-4}=20 - \frac{(20-(-12,1))}{3,37} \cdot (0,115 + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,12}{0,042}) = -11,58^{\circ}\text{C}$$

Температура на наружной поверхности стены

$$\tau_{\text{н}}=20 - \frac{(20-(-12,1))}{3,37} \cdot (0,115 + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,12}{0,042} + \frac{0,01}{0,76}) = -11,71^{\circ}\text{C}$$

По полученным значениям можно построить линию τ .

По значениям τ и по Фокину «Строительная теплотехника ограждающих частей здания», прил.3 строим линию E .

Максимальная упругость водяного пара в стене E , мм. рт. ст.

$$\tau_{\text{в}}= 18,93^{\circ}\text{C} \quad E_{\text{в}}=16,4 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{1-2}= 18,78^{\circ}\text{C} \quad E_{1-2}=16,27 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{2-3}= 15,64^{\circ}\text{C} \quad E_{2-3}=13,34 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{3-4}= -11,58^{\circ}\text{C} \quad E_{3-4}=1,71 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{\text{н}}= -11,71^{\circ}\text{C} \quad E_{\text{н}}=1,67 \text{ мм. рт. ст.}$$

Для более точного построения кривой E найдем промежуточные значения τ и соответствующие E .

Во 2-ом слое: перепад температур $18,78^{\circ}\text{C} - 15,64^{\circ}\text{C} = 3,14^{\circ}\text{C}$

Температура в однородном слое уменьшается по линейному закону. Если разделить слой 2-ой на 4 слоя, то на каждый придется падение температуры $3,14/4=0,79^{\circ}\text{C}$

Значит за точкой $18,78^{\circ}\text{C}$ будет следовать точка $18,78-0,79=17,99^{\circ}\text{C}$, за точкой $17,99-0,79=17,2^{\circ}\text{C}$, за точкой $17,2-0,79=16,41$, за точкой $16,41-0,79=15,64^{\circ}\text{C}$

По промежуточным значениям τ находим промежуточные значения E .

$$17,99^{\circ}\text{C} \rightarrow E= 15,45 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$17,2^{\circ}\text{C} \rightarrow E= 14,72 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$16,41^{\circ}\text{C} \rightarrow E= 14 \text{ мм.рт.ст.}$$

Аналогично в 3-ем слое: перепад температур $15,64-(-11,58) = 27,22^{\circ}\text{C}$

На каждый из 4х слоев внутри 3го слоя приходится $27,22/4=6,8^{\circ}\text{C}$

$$15,64-6,8=8,84^{\circ}\text{C} \rightarrow E= 8,5 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$8,84-6,8=2,04^{\circ}\text{C} \rightarrow E= 5,45 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$2,04-6,8= - 4,76^{\circ}\text{C} \rightarrow E= 3,07 \text{ мм.рт.ст.}$$

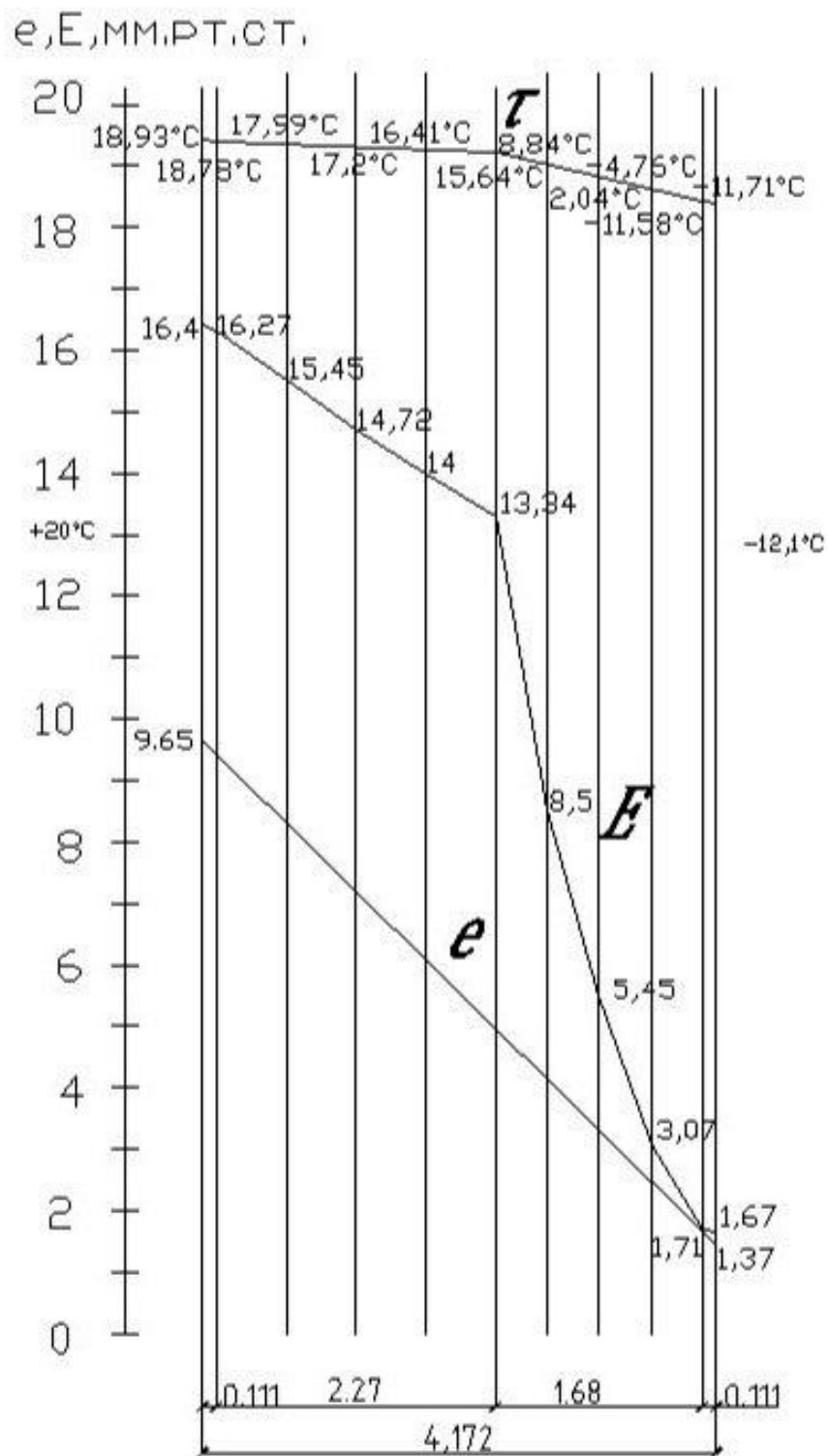


Рис.6.2. Влажностный режим стены при стационарных условиях водяного пара (утепление стены снаружи)

6.2. Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (при утеплении конструкции изнутри)

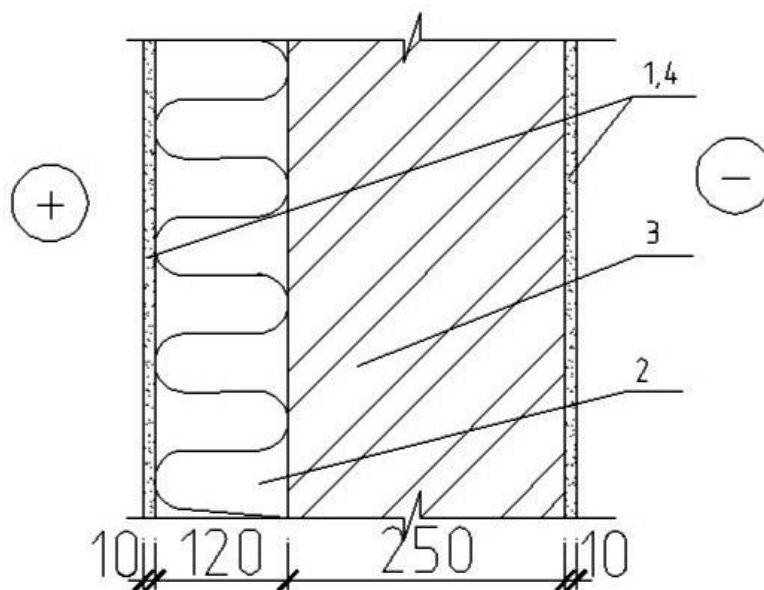


Рис.6.3. Конструкция утепления стены изнутри с использованием в качестве утеплителя плит из минеральной ваты.

1,4 -раствор цементно-песчаный $\delta_{1,4}=0,010\text{м}$, $\lambda_{1,4}=0,76\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

3- кирпичная кладка $\delta_3=0,25\text{ м}$, $\lambda_3=0,76\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

2- плиты из минеральной ваты $\delta_2=0,12\text{м}$, $\lambda_2=0,042\text{Вт/м}\times^{\circ}\text{C}$

По Фокину, прил.3 $E_B=17,54\text{ мм.рт.ст.}$

Упругость водяного пара на границах слоев ограждения

$$\varphi_B = \frac{e_B}{E_B} \cdot 100\% \Rightarrow e_B = \frac{\varphi_B \cdot E_B}{100}$$

$$e_B = \frac{55 \cdot 17,54}{100} = 9,65\text{ мм.рт.ст.}$$

Для Пензы средняя месячная относительная влажность наружного воздуха наиболее холодного месяца $\varphi_n = 85\%$

Средняя месячная температура наиболее холодного месяца $t_n = -12,1\text{ }^{\circ}\text{C}$

По Фокину «Строительная теплотехника ограждающих частей здания», прил.3 $E_n=1,615\text{ мм.рт.ст.}$

$$e_n = \frac{85 \cdot 1,615}{100} = 1,37\text{ мм.рт.ст.}$$

Коэффициент паропроницаемости материалов стены:

1,4 -раствор цементно-песчаный $\mu_{1,4}=0,09\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

3- кирпичная кладка $\mu_3=0,11\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

2- плиты из минеральной ваты $\mu_2=0,05\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

Сопротивление паропрооницанию слоев стены:

$$R_{\pi}=\frac{\delta_i}{\mu_i}$$

$$R_{\pi 1,4}=\frac{0,01}{0,09}=0,111\text{м}^2\times\text{ч}\times\text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 3}=\frac{0,25}{0,11}=2,27\text{м}^2\times\text{ч}\times\text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 2}=\frac{0,12}{0,042}=1,68\text{м}^2\times\text{ч}\times\text{Па/мг}$$

$$R_{0,\pi.}=4,172\text{м}^2\times\text{ч}\times\text{Па/мг}$$

Сопротивление теплопередачи стены:

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,042} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,37 \frac{\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

Температура внутренней поверхности стены:

$$\tau_B = t_B - \frac{(t_B - t_H)}{R_o} \cdot R_B,$$

$$\text{где } R_B = \frac{1}{\lambda_B}$$

$$\tau_B = 20 - \frac{(20 - (-12,1))}{3,37} \cdot 0,115 = 18,93^{\circ}\text{C}$$

Температура любого n-ого слоя стены:

$$\tau_n = t_B - \frac{(t_B - t_H)}{R_o} \cdot (R_B + \sum_{n-1} R)$$

Температура между 1ым и 2ым слоями:

$$\tau_{1-2} = 20 - \frac{(20 - (-12,1))}{3,37} \cdot (0,115 + \frac{0,01}{0,76}) = 18,78^{\circ}\text{C}$$

Температура между 2ым и 3им слоями:

$$\tau_{2-3} = 20 - \frac{(20 - (-12,1))}{3,37} \cdot (0,115 + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,12}{0,042}) = -8,45^{\circ}\text{C}$$

Температура между 3им и 4ым слоями:

$$\tau_{3-4} = 20 - \frac{(20 - (-12,1))}{3,37} \cdot (0,115 + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,12}{0,042} + \frac{0,25}{0,76}) = -11,58^{\circ}\text{C}$$

Температура на наружной поверхности стены

$$\tau_H = 20 - \frac{(20 - (-12,1))}{3,26} \cdot (0,115 + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,12}{0,042} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,01}{0,76}) = -11,71^{\circ}\text{C}$$

По полученным значениям можно построить линию τ .

По значениям τ и по Фокину «Строительная теплотехника ограждающих частей здания», прил.3 строим линию E .

Максимальная упругость водяного пара в стене E , мм. рт.ст.

$$\tau_b = 18,93^{\circ}\text{C} \quad E_b = 16,4 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{1-2} = 18,78^{\circ}\text{C} \quad E_{1-2} = 16,27 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{2-3} = -8,45^{\circ}\text{C} \quad E_{2-3} = 2,23 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{3-4} = -11,58^{\circ}\text{C} \quad E_{3-4} = 1,7 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_n = -11,71^{\circ}\text{C} \quad E_n = 1,68 \text{ мм. рт. ст.}$$

Для более точного построения кривой E найдем промежуточные значения τ и соответствующие E .

В 3-ом слое: перепад температур $-8,45^{\circ}\text{C} - (-11,58^{\circ}\text{C}) = 3,13^{\circ}\text{C}$

Температура в однородном слое уменьшается по линейному закону. Если разделить слой 3-ий на 4 слоя, то на каждый придется падение температуры $3,13/4 = 0,8^{\circ}\text{C}$

Значит за точкой $-8,45^{\circ}\text{C}$ будет следовать точка $-8,45 - 0,8 = -9,25^{\circ}\text{C}$, за точкой $-9,25 - 0,8 = -10,05^{\circ}\text{C}$, за точкой $-10,05 - 0,8 = -10,85^{\circ}\text{C}$, за точкой $-10,85 - 0,8 = -11,58^{\circ}\text{C}$

По промежуточным значениям τ находим промежуточные значения E .

$$-9,25^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 2,08 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$-10,05^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 1,94 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$-10,85^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 1,8 \text{ мм.рт.ст.}$$

Аналогично во 2-ом слое: перепад температур $18,78 - (-8,45) = 27,23^{\circ}\text{C}$

На каждый из 4х слоев внутри 2го слоя приходится $27,23/4 = 6,8^{\circ}\text{C}$

$$18,78 - 6,8 = 11,98^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 10,5 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$11,98 - 6,8 = 5,18^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 6,63 \text{ мм.рт.ст.}$$

$$5,18 - 6,8 = -1,62^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 4 \text{ мм.рт.ст.}$$

Соединяем точки e_b и e_n прямой линией. Эта линия пересекается с линией E , следовательно, в стене будет конденсировать водяной пар.

Для определения границ зон конденсации из точки e_b и e_n проводим касательные прямые к линии E .

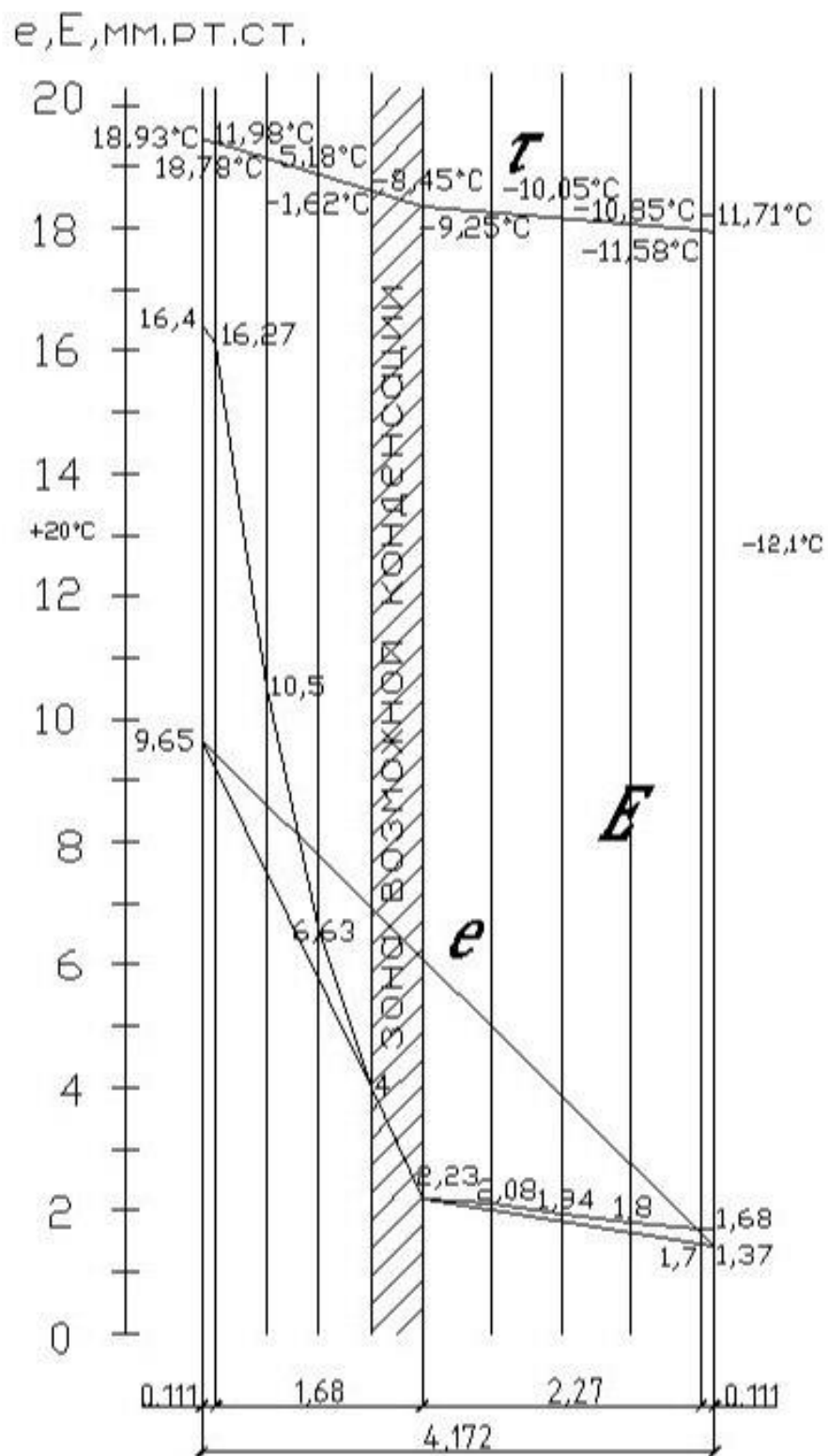


Рис.6.4. Влажностный режим стены при стационарных условиях водяного пара (утепление стены изнутри)

6.3.Вывод

Предпочтительнее утеплять стены снаружи, а не внутри. На это есть несколько причин:

1. Наружное утепление не только обеспечивает комфортный микроклимат в помещении, но и защищает от промерзания сами стены. Это, в свою очередь, продлевает срок эксплуатации здания.
2. Утепление стен изнутри приводит к уменьшению площади помещения. Этот факт не зависит от типа выбранного теплоизоляционного материала.
3. Если при утеплении стен внутри здания были допущены ошибки, возможно образование плесени и грибка и проникновение их в здание.

Библиографический список

1. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: 2011.
2. СНиП 2.01.02.89 . Жилые здания. – М.: 1990.
3. СП 63.13330.2010. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – М.: 2010.
4. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций без предварительного напряжения арматуры к СП 63.13330.2010. –М.: 2010.
5. СП 17.13330.2011. Кровли. – М.: 2011.
6. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. – М.: 2011.
7. СП 48.13330.2011. Организация строительного производства. – М.: 2011.
8. СП 49.13330.2011. Безопасность труда в строительстве. – М.: 2011.
9. СП 112.13330.2012. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: 2011.
10. СП 24.13330.2011. Полы. – М.: 2011.
11. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. – М.: 2011.
12. СП 71.13330.2011. Защитные, изоляционные и отделочные покрытия. – М.: 2011.
13. СП 126.13330.2012. Геодезические работы в строительстве. – М.: 2012.
14. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. – М.: 2012.
15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – М.: 2012.
16. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. – М.: 2012.
17. ВСН 53-86(р). Правила оценки физического износа жилых зданий.- М.: 1988.
18. Железобетонные конструкции. В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: Стройиздат, 1978.
19. Проектирование каменных и армокаменных конструкций. И. Бедов, Т.А. Щепетьева.- М.: АСВ,2002.
20. Проектирование железобетонных, каменных и армокаменных конструкций. А.К. Фролов, А.И. Бедов, А.Ю. Родина, В.Н. Шпанова,

Т.В.Фролова. – М.: АСВ,2001.

21. Строительные краны: Справочник. В.П. Станевский, В.Г. Моисеенко, Н.П. Колесник, В.В. Кожушко; Под общ. ред. В.П. Станевского. – К: Будивельник, 1984.

22. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. С.К.Хамзин, А.К.Карасев. - М.: Бастет, 2006.

23. . Конструирование гражданских зданий. Учеб. Пособие для техникумов. Шерешевский И.А. – М.: Архитектура-С, 2005.

24. Кудишин Ю.И., Беленя Е.И. Металлические конструкции. - М: Академия, 2007

25. Конструкции гражданских зданий: Учеб. пособие для вузов. Т.Г. Маклакова, С.М. Нанасова, Е.Д. Бородай, В.П. Житков. — М.: Стройиздат, 1986.

26. Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства. Учебное пособие для вузов. Шерешевский И.А. – М.: Архитектура-С,2005.

27. Агранович-Пономарева Е.С., Аладова Н.И. «Наша квартира. Конструктивные приемы обустройства удобного и красивого жилища», Мн.: Харвест, МЕТ,М,:АСТ,-2001.

28. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий.- М.: Стройиздат, 1973.

29. Проектирование жилого здания. Учебное пособие. Пучков Ю.М. Гаврилов А.К.-Пенза: ПГАСА, 2000.

30. Техническая эксплуатация наружных ограждающих конструкций и энергетическая эффективность жилых зданий: Учебное пособие. Пучков Ю.М. Шляхин Ю.Е..-Пенза: ПГУАС, 2013.

31. Методические указания к выполнению курсового проекта Возведение кирпичного здания. Серов К.А. – Горький, ГИСИ,1987 год.

32. ЕНиР сборник Е7. Кровельные работы. – М.: Госстрой СССР, 1986.

33. ЕНиР сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. – М.: Госстрой СССР, 1980.

34. Технология каменных и монтажных работ. Ищенко И.И. – М.: Высшая школа, 1982.
35. Технология возведения зданий и сооружений. Теличенко В.И, Терентьев О.М, Лapidус А.А. –М.: Высшая школа, 2008.
36. "Технология строительных процессов". Теличенко В.И, Терентьев О.М, Лapidус А.А. – М.: Высшая школа, 2007.

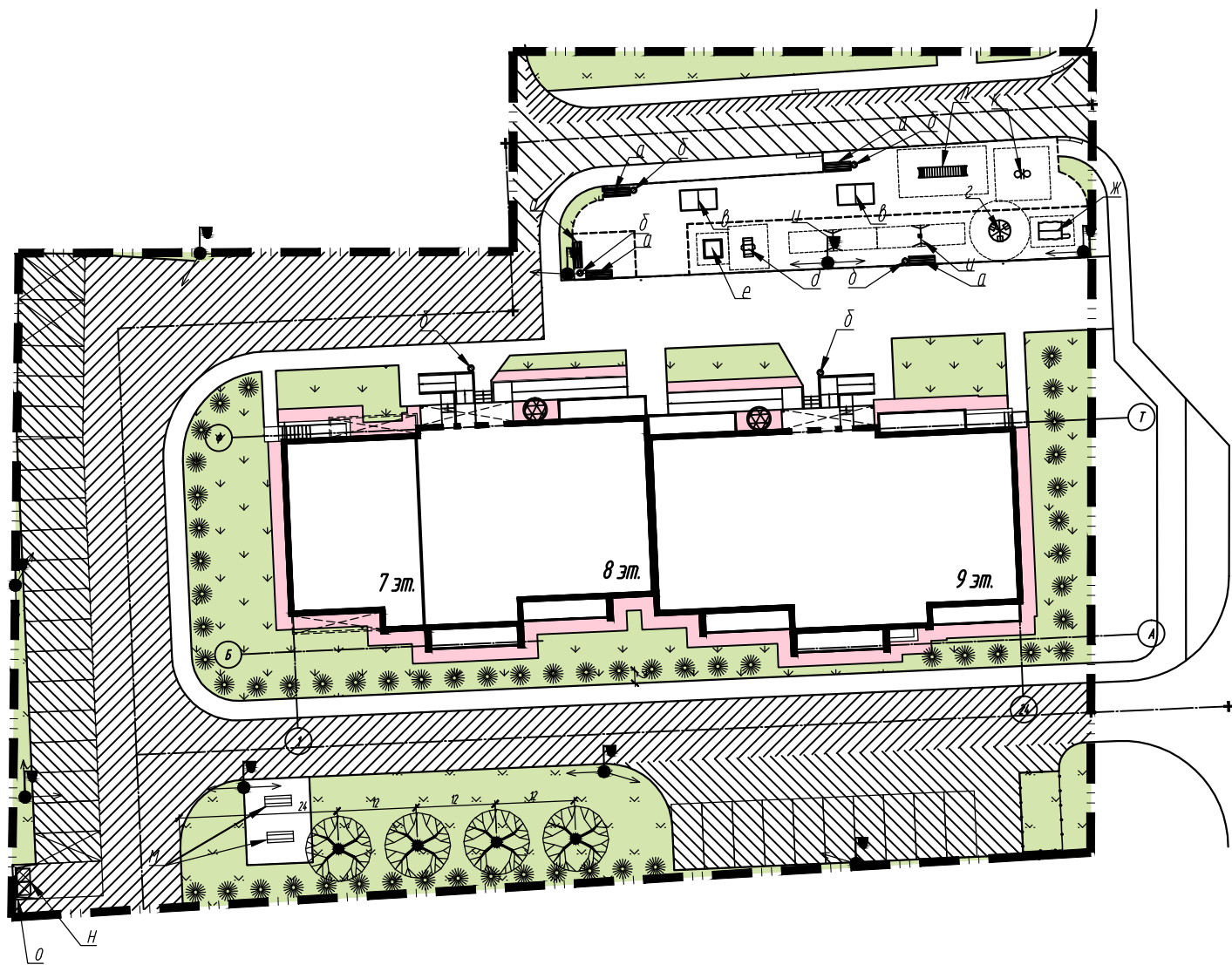
Фасад в осях 1-24



Фасад в осях 24-1



СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Условные графические изображения	Наименование
	Проектируемое здание с отмосткой
	Проектируемый проезд с бордюром из бортового камня
	Проектируемые площадки
	Автостоянки временного хранения автотранспорта жильцов
	Стояночные места для инвалидов
	Гостевые автостоянки
	Ограждение проектируемой ГРПШ
	Граница земельного участка
	Светильник наружного освещения
	Рядовая посадка кустарника
	Газон обыкновенный

ТЕХНИКО - ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№ п/п	Наименование	Ед. измерения	Секция №1 в осях 13-24/А-Г	Секция №2 в осях 1-12/Б-Ф	Всего
1	Количество квартир	шт	45	38	83
2	Жилая площадь	м²	1290,3	1085,6	2375,9
3	Площадь квартир	м²	2397,5	2019,1	4416,6
4	Общая площадь квартир	м²	2591,9	2186,5	4778,4
5	Площадь жилого здания	м²		7177,1	7177,1
6	Площадь застройки	м²		899,0	899,0
7	Площадь застройки (с учетом крылец, входов, площадок и прильцов)	м²		954,3	954,3
8	Средний объем ниже отм. 0,000	м³		1836,3	1836,3
9	Средний объем выше отм. 0,000	м³		20437,8	20437,8

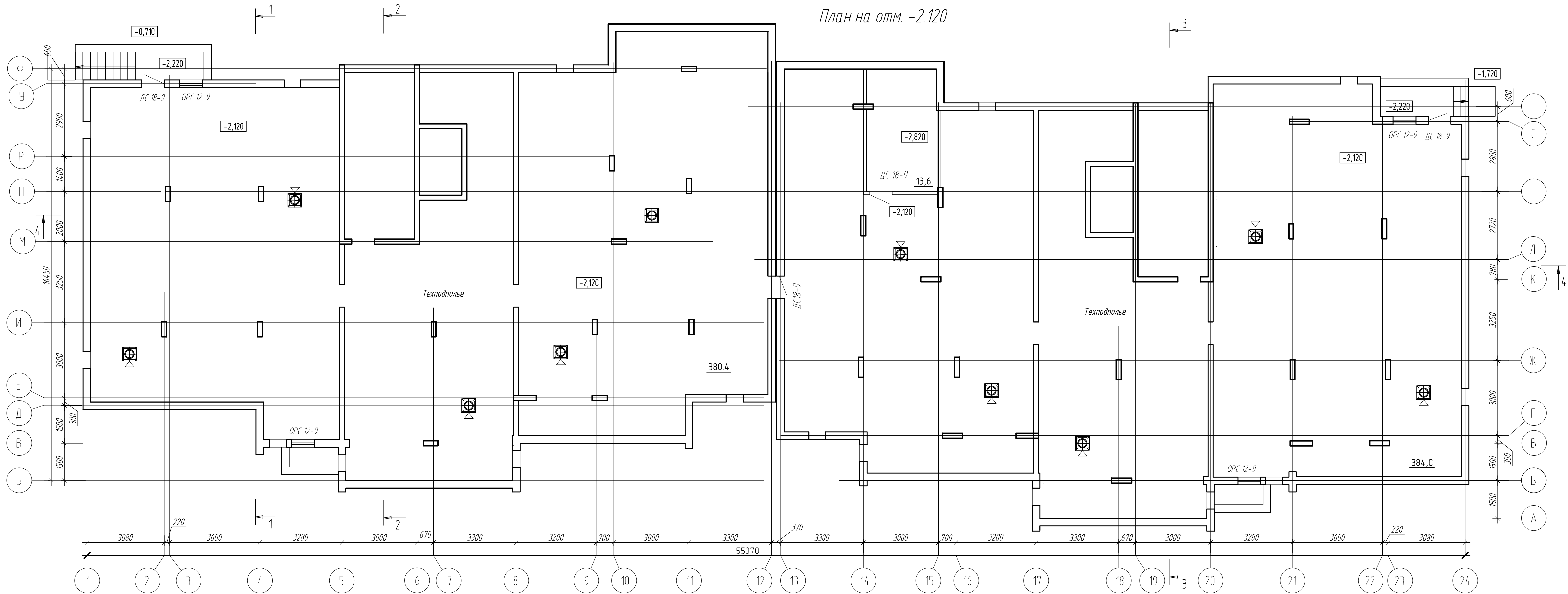
ВЕДОМОСТЬ МАЛЫХ АРХИТЕКТУРНЫХ ФОРМ И ПЕРЕНОСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.
а		Скала на металлических ножках	5
б		Урна для мусора	6
в		Теннисный стол	2
г		Карусель	1
д		Качалка на пружине "Кораблик"	1
е		Песочница	1
ж		Дюк	1
и		Качели на нетстойках большие	1
к		Стойка баскетбольная комбинированная	1
л		Лана большая фигурная	1
м		Стойка для чистки ковров и домашних вещей	2
н		Контейнер для отходов	2
о		Площадка для сбора мусора	1

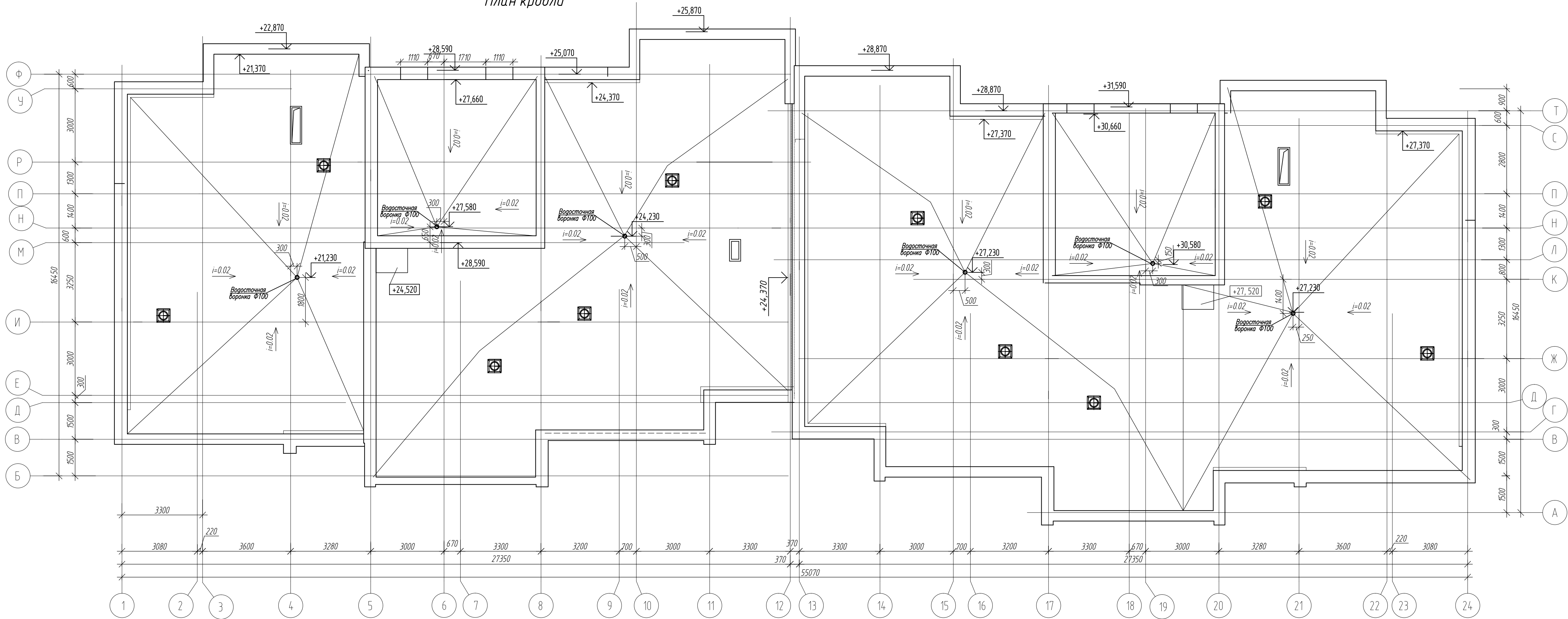
ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

№ п/п	Наименование породы и вид насаждений	Возраст лет	Количество	Примечания
1	Клен сахарный	5	4	С котом 0.8х0.8х0.6
2	Сирень золотистая	1	63	Саженец
3	Газон (металл. луговой), м.кв.	-	955.18	Из многолетников
4	Цветник в базе, шт	-	2	Из многолетников

Зав. кафедрой	Григорьев А.В.		ВКР-2069059-08.03.01-120906-16				
Руководитель	Лыков Д.М.		Жилой дом переменной этажности в г. Пензе				
Н. контр.	Викторова О.А.						
Архит.	Лыков Д.М.						
Констр.	Лыков Д.М.						
ТСП	Гарькин И.И.						
Б.Д.	Лыков Д.М.		Жилое здание		Стенда	Лист	Листов
					ВКР	1	10
			Фасад 1-24, фасад 24-1, технико-экономические показатели, схема организации земельного участка, ведомость элементов озеленения, ведомость малых архитектурных форм и переносных изделий				
Студент	Семенова А.В.		Пензенский ГУАС каф. ГСА гр. СТР - 43				

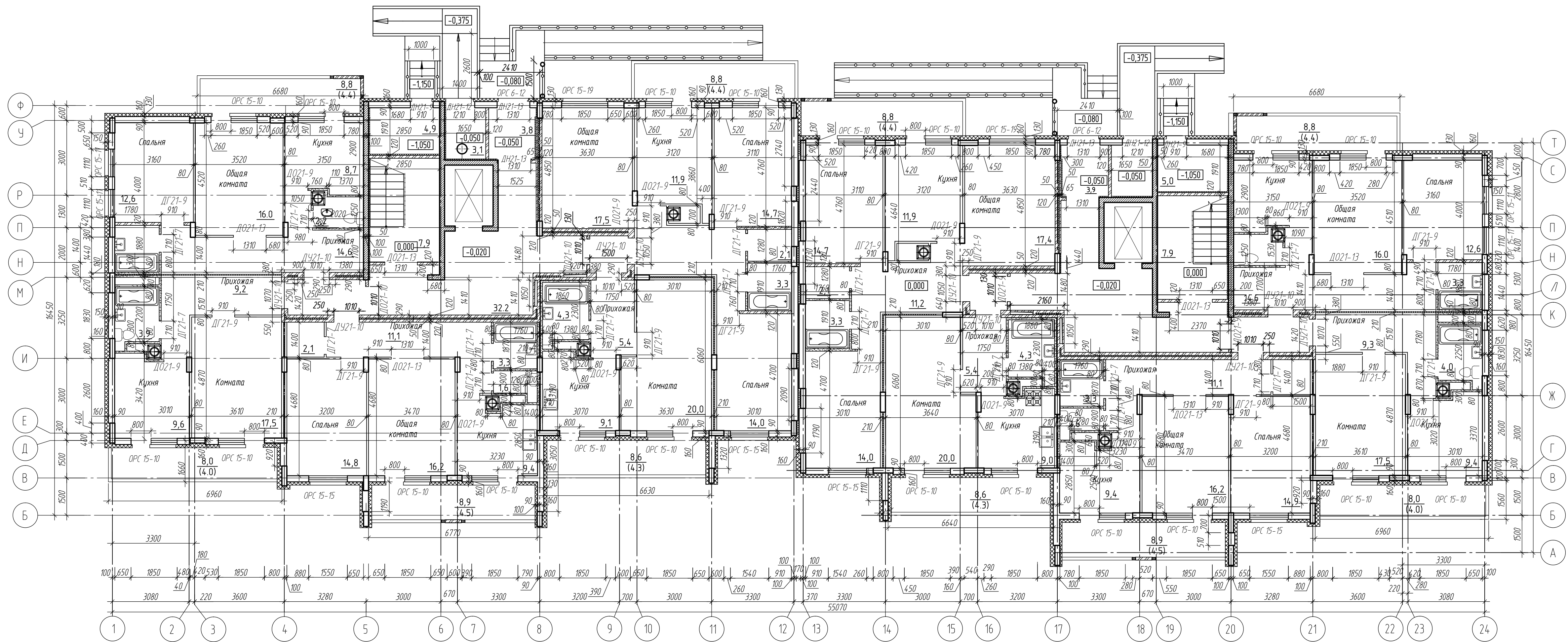


План кровли

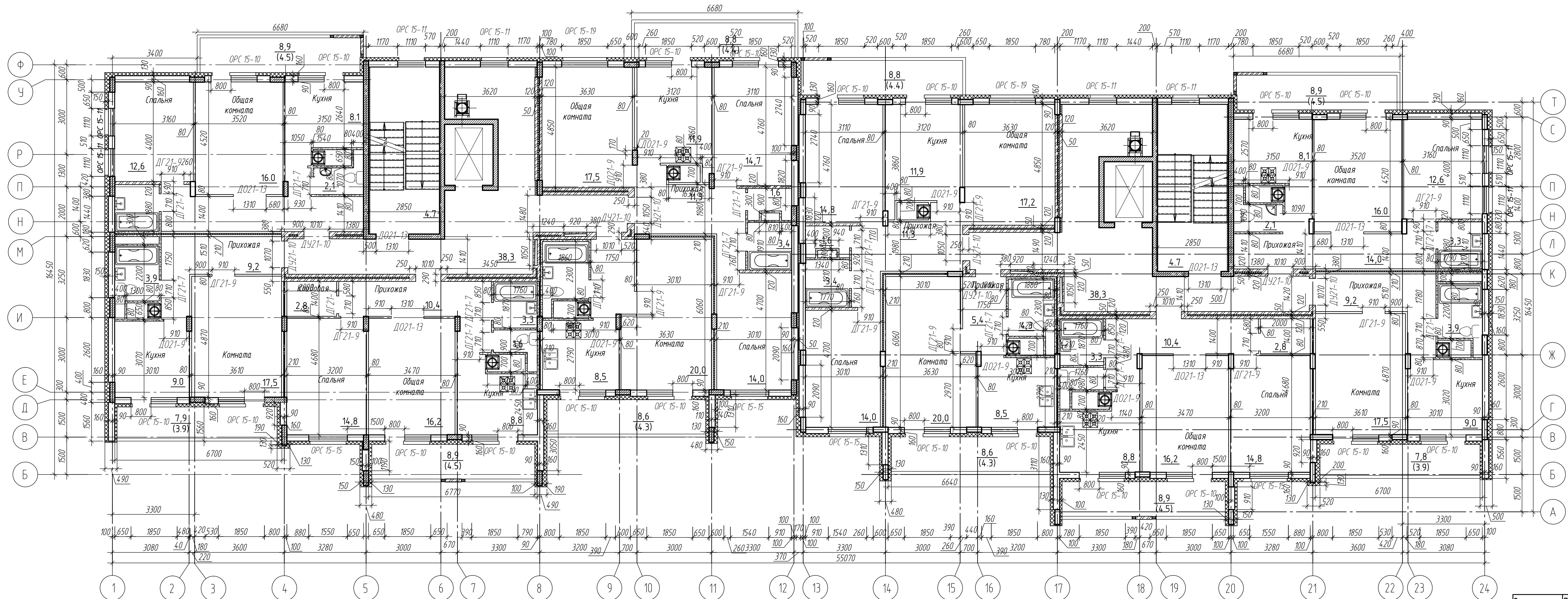


Зав. кафедрой	Грицакин А.В.				ВКР-2069059-08.03.01-120906-16		
Руководитель	Пыжов В.И.				Жилой дом переменной этажности в г. Пензе		
Н. контр.	Викторова О.А.						
Архит.	Пыжов В.И.				Жилое здание	Стенд	Лист
Констр.	Пыжов В.И.					ВКР	2
ТП	Гарьян И.И.						10
БЖД	Пыжов В.И.						
План на отм. -2.120, план кровли					Пензенский ГУАС каф. ГСИА гр. СТР - 43		
Студент	Семенова А.В.						

План на отм. 0.000



План типового этажа

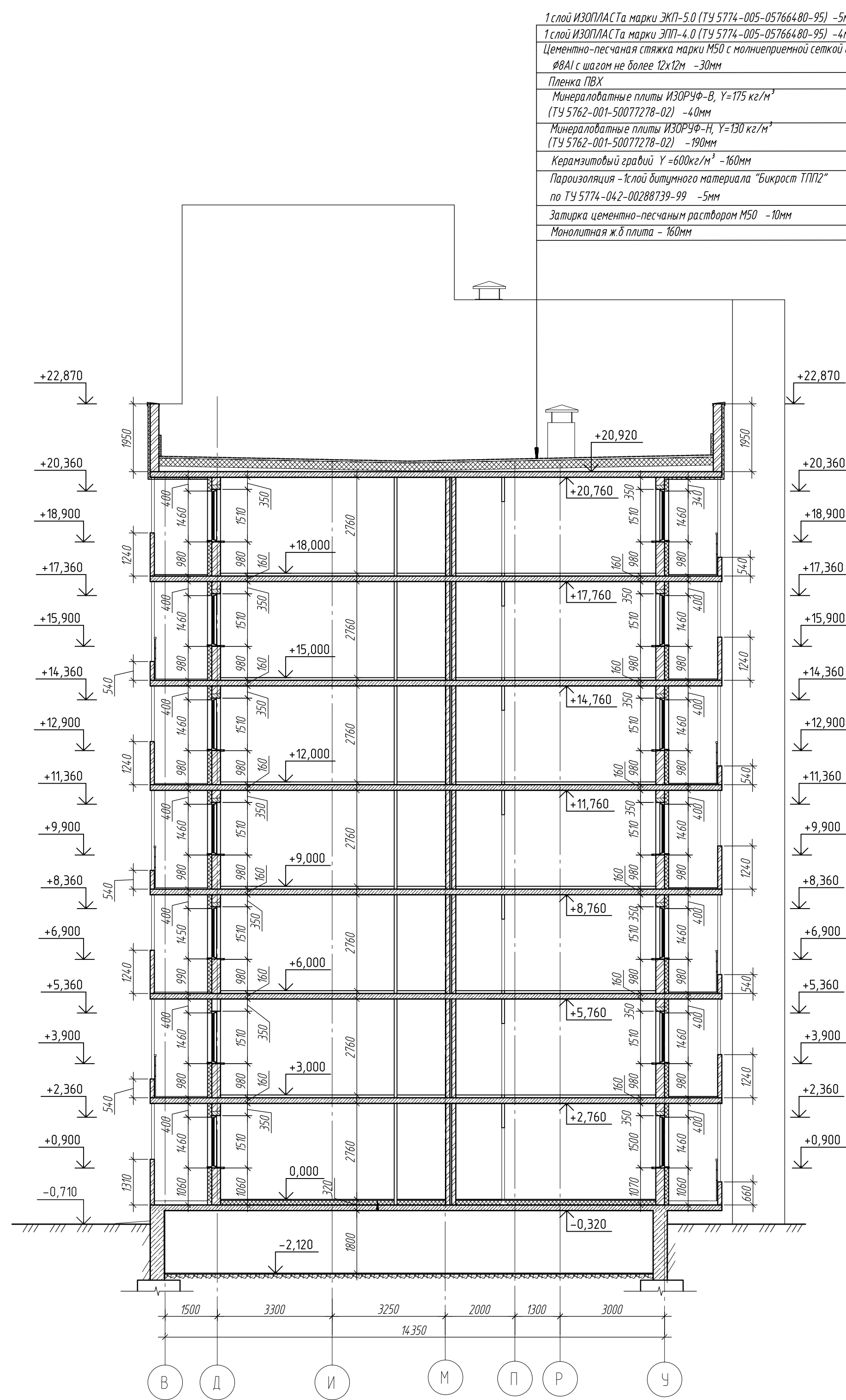


Зав. кафедрой	Гришанин А.В.	ВКР-2069059-08.03.01-120906-16
Руководитель	Пыжов В.М.	Жилой дом переменной этажности в г. Пензе
И. контр.	Викторова О.А.	
Архит.	Пыжов В.М.	Жилое здание
Констр.	Пыжов В.М.	
ТП	Гарькин И.И.	Специальность
БХД	Пыжов В.М.	ВКР
Студент	Семенова А.В.	Лист
		3
		10
		Пензенский ГУАС каф. ГСА гр. СТР - 43

The architectural floor plan illustrates a three-unit residential building. Each unit is a symmetrical design, mirrored across a central corridor. The units are labeled with elevations: +19.500 and +21.000. The plan includes detailed room layouts, dimensions, and structural elements. Rooms are labeled in Russian: Одшая комната (Living room), Кухня (Kitchen), Спальня (Bedroom), and Ванная (Bathroom). The plan is oriented with North at the top.

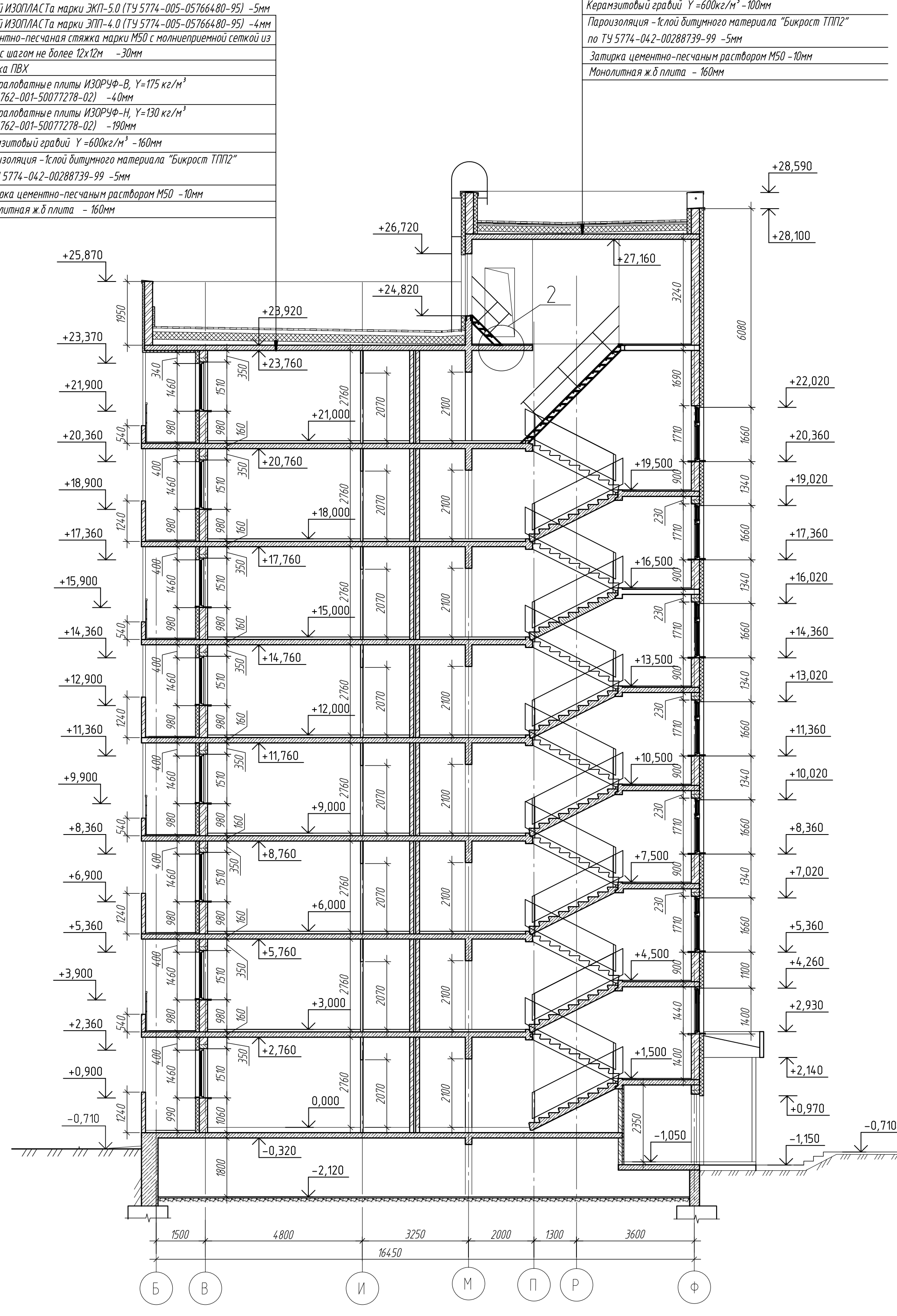
Зав. кафедрой	Григорийкин А.В.		BKP-2069059-08.03.01-120906-16			
Руководитель	Пышков Ю.М.					
Н. контр.	Викторово О.А.			Жилой дом переменной этажности в г. Пензе		
Архит.	Пышков Ю.М.		Жилое здание	Спальн	Лест	Лифтов
Констр.	Пышков Ю.М.			BKP	4	10
ТПО	Гапонин И.И.					
БХД	Пышков Ю.М.					
			План на отм. +2I.000, план на отм. + 24.000,+24.I80	Пензенский ГУАС каф. ГСУа гр. СТР - 43		
Студент	Семеново А.В.					

Разрез 1-1



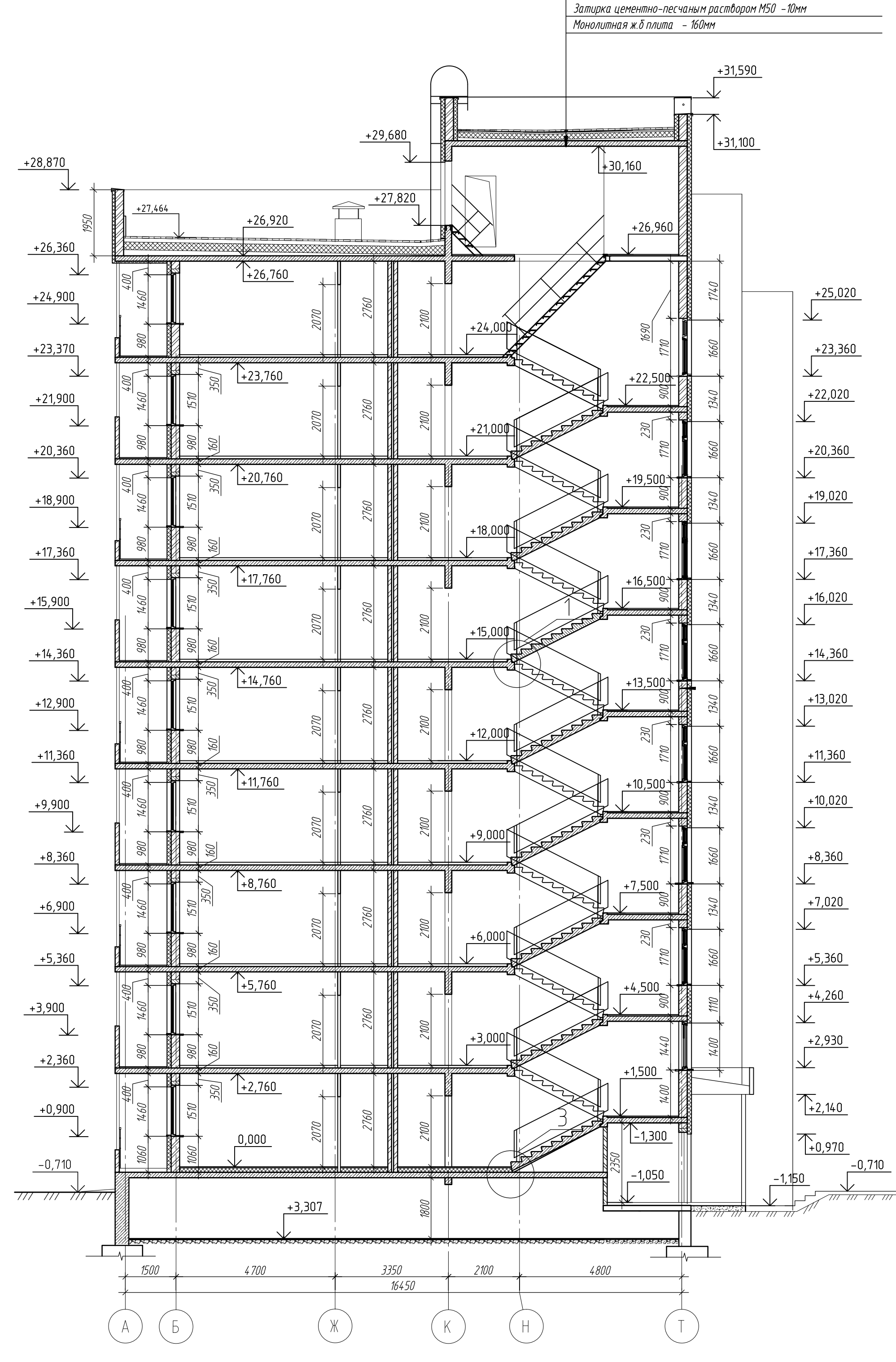
1 (1:10)

Разрез 2-2

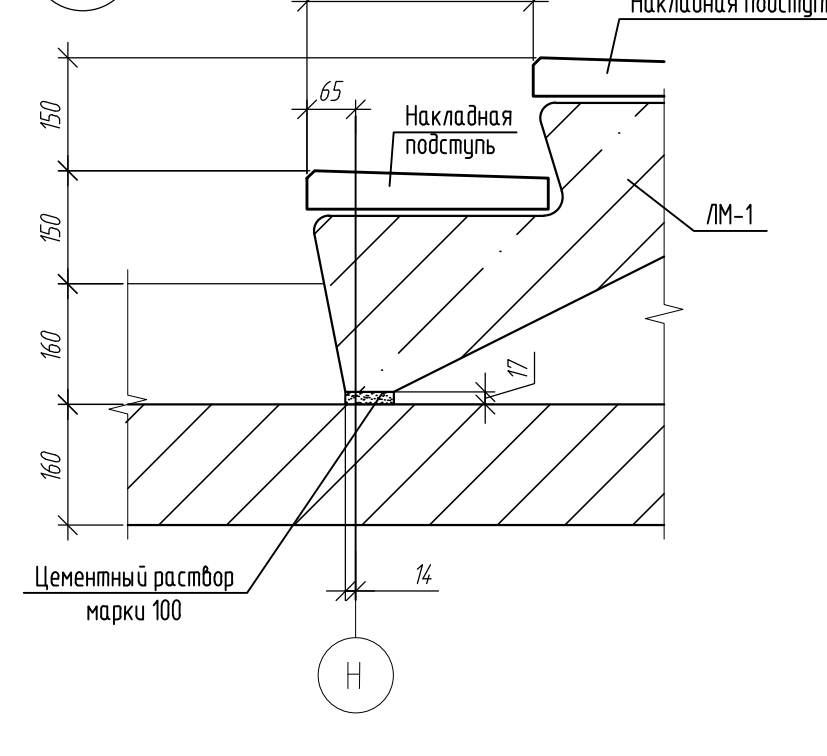
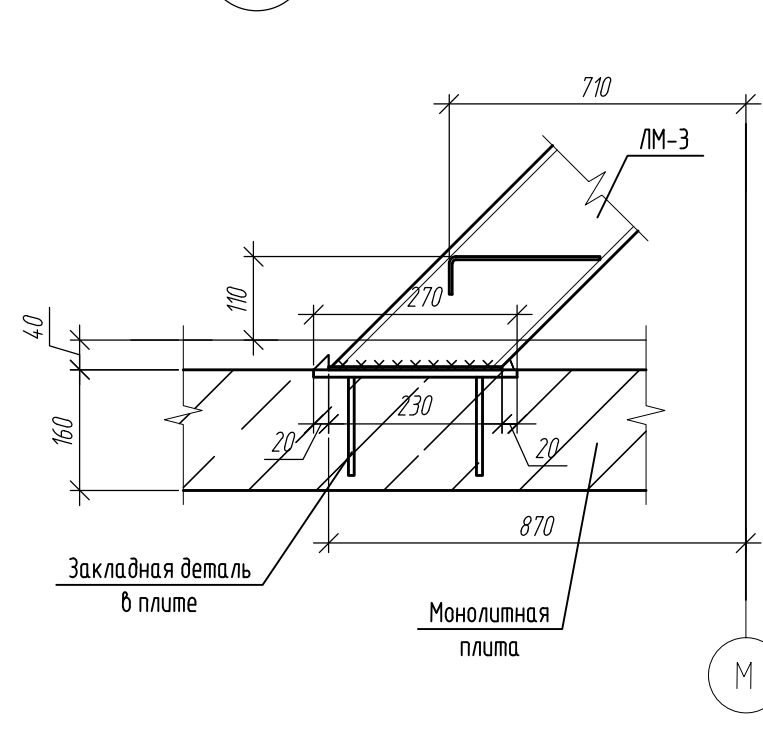
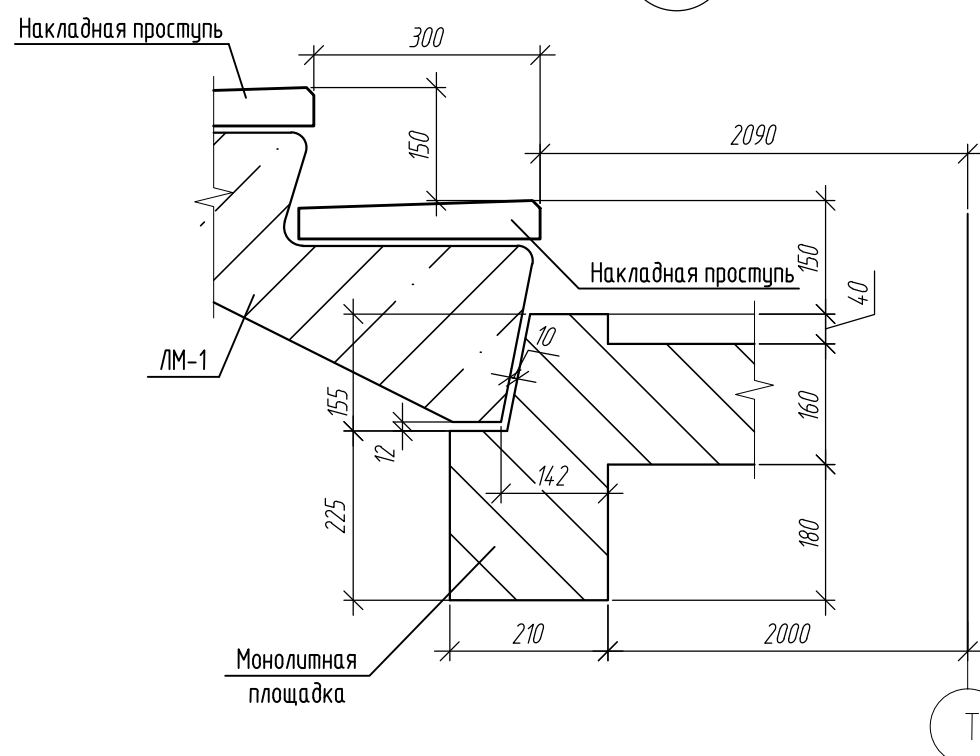


2 (1:10)

Разрез 3-3



3 (1:10)

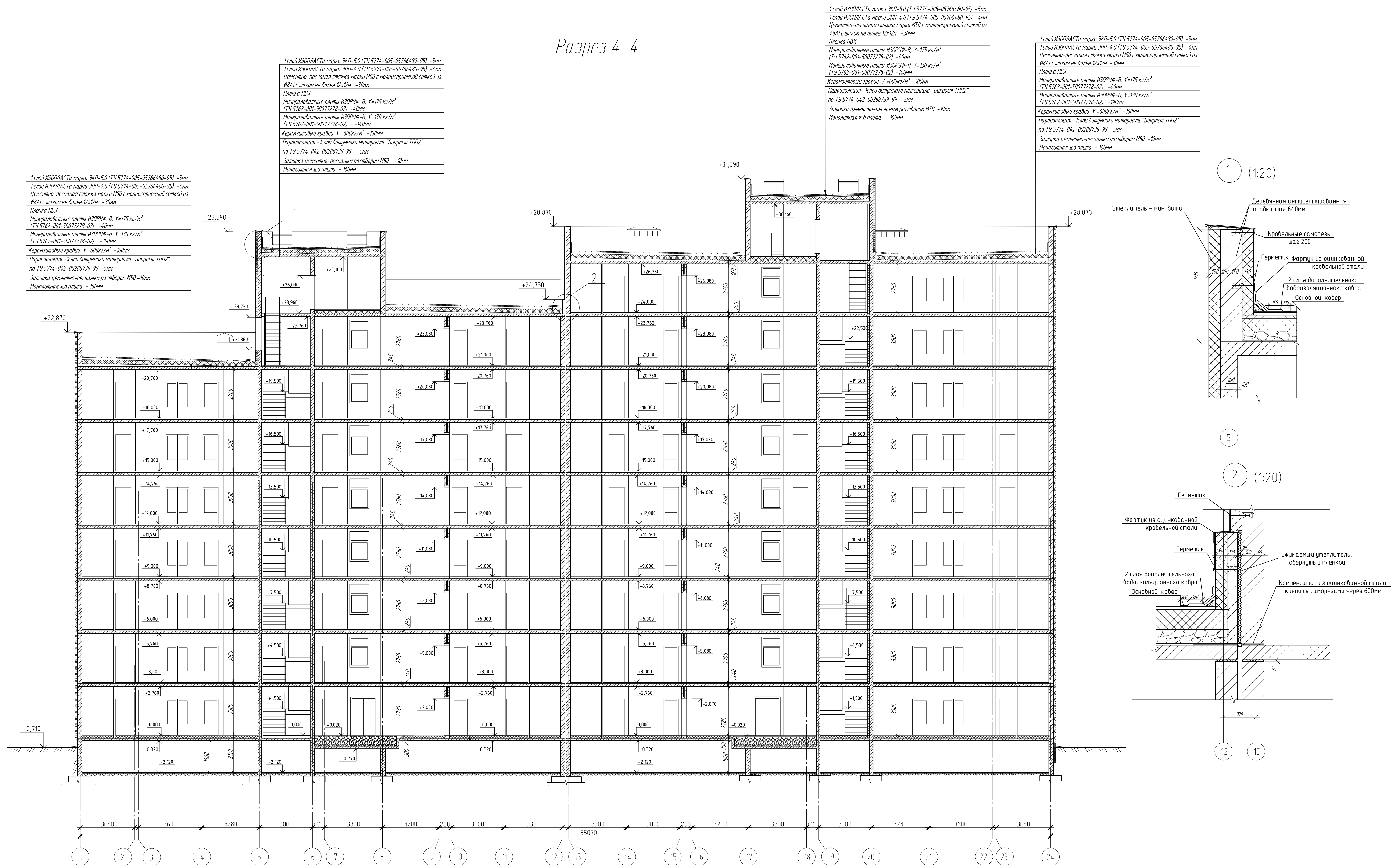


1 слой ИЗОПЛАСТА марки ЭПП-5.0 (ТУ 5774-005-05766480-95) - 5мм
1 слой ИЗОПЛАСТА марки ЭПП-4.0 (ТУ 5774-005-05766480-95) - 4мм
Цементно-песчаная стяжка марки М50 с полипропиленовой сеткой из
Ø8А1 с шагом не более 12х12см - 30мм
Пленка ПВХ
Минераловатные плиты ИЗОРЧФ-В, $\gamma=175 \text{ кг/м}^3$
(ТУ 5762-001-50077278-02) - 40мм
Минераловатные плиты ИЗОРЧФ-Н, $\gamma=130 \text{ кг/м}^3$
(ТУ 5762-001-50077278-02) - 140мм
Керамзитовый гравий $\gamma=600 \text{ кг/м}^3$ - 100мм
Пароизоляция - Клей битумного материала "Бикрост ТП12"
по ТУ 5774-042-00288739-99 - 5мм
Защитка цементно-песчаным раствором М50 - 10мм
Монолитная ж.б. плита - 160мм

1 слой ИЗОПЛАСТА марки ЭПП-5.0 (ТУ 5774-005-05766480-95) - 5мм
1 слой ИЗОПЛАСТА марки ЭПП-4.0 (ТУ 5774-005-05766480-95) - 4мм
Цементно-песчаная стяжка марки М50 с полипропиленовой сеткой из
Ø8А1 с шагом не более 12х12см - 30мм
Пленка ПВХ
Минераловатные плиты ИЗОРЧФ-В, $\gamma=175 \text{ кг/м}^3$
(ТУ 5762-001-50077278-02) - 40мм
Минераловатные плиты ИЗОРЧФ-Н, $\gamma=130 \text{ кг/м}^3$
(ТУ 5762-001-50077278-02) - 140мм
Керамзитовый гравий $\gamma=600 \text{ кг/м}^3$ - 100мм
Пароизоляция - Клей битумного материала "Бикрост ТП12"
по ТУ 5774-042-00288739-99 - 5мм
Защитка цементно-песчаным раствором М50 - 10мм
Монолитная ж.б. плита - 160мм

Зав. кафедрой	Грицакин А.В.	ВКР-2069059-08.03.01-120906-16
Руководитель	Пыжов В.М.	Жилой дом переменной этажности в г. Пензе
И. контр.	Викторова О.А.	
Архит.	Пыжов В.М.	Жилое здание
Констр.	Пыжов В.М.	Свод
ТСП	Гарьян И.Н.	Лист
БХД	Пыжов В.М.	Лист
Студент	Семенова А.В.	ВКР 5 10
		Пензенский ГУАС каф. ГСА гр. СТР - 43

Разрез 4-4



Зав. кафедрой	Гречинский А.В.				ВКР-2069059-08.03.01-120904-16				
Руководитель	Пычков Ю.М.				Жилой дом переменной этажности в г. Пензе				
Н. контр.	Викторова О.Л.								
Архит.	Пычков Ю.М.								
Констр.	Пычков Ю.М.								
ТП	Гарькин И.Н.								
Б.Э.Д.	Пычков Ю.М.				Жилое здание		Сводный	Лист	Листов
							ВКР	6	10
							Разрез 4-4, узел 1, узел 2		
Студент	Семенова А.В.								
					Пензенский ГУАС каф. ГСГА гр. СТР - 43				

Энергетический паспорт здания				
Общая информация				
Дата заполнения		11.06.2016		
Адрес здания		г.Пенза		
Разработчик проекта		Семенова Анна Владимировна		
Адрес и телефон разработчика		г.Пенза,ул. Мinskая		
Шифр проекта		ВКР		
Расчетные условия				
№	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единицы измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	t_{int}	°C	+20
2	Расчетная температура наружного воздуха	t_{ext}	°C	-29
3	Расчетная температура теплового чердака	t_c	°C	-
4	Расчетная температура теплоподполья	$t_{\text{с}}$	°C	-
5	Продолжительность отопительного периода	$Z_{\text{от}}$	сутки	207
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	t_{th}	°C	-4,5
7	Градусо-сутки отопительного периода	$D_{\text{от}}$	°C*сутки	5071,5
Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания				
8	Назначение		Жилое здание	
9	Размещение в застройке		В жилом массиве	
10	Тип		Переменной этажности	
11	Конструктивное решение		Каркасное	

Геометрические и теплоэнергетические показатели				
№	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Расчетное проектное значение показателя
1	2	3	4	5
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания, в том числе: окон и балконных дверей	A_{Σ}	-	5410,4
	стен	$A_w, м^2$	-	681
	витражей	$A_{\text{в}}, м^2$	-	-
	фонарей	$A_{\text{ф}}, м^2$	-	-
	входных дверей и ворот	$A_{\text{вд}}, м^2$	-	10,4
	покрытий (совмещенных)	$A_{\text{с}}, м^2$	-	900
	чердачных перекрытий(холодного чердака	$A_{\text{с}}, м^2$	-	-
	перекрытий теплых чердаков	$A_{\text{с}}, м^2$	-	-
	перекрытия над теплоподпольями	$A_{\text{т}}, м^2$	-	-
	перекрытий над неотапливаемыми подвалами илиподпольями	$A_{\text{т}}, м^2$	-	900
	перекрытия над проездами и эркерами	$A_{\text{т}}, м^2$	-	-
	пола по грунту	$A_{\text{г}}, м^2$	-	-
13	Площадь квартир	$A_{\text{к}}, м^2$	-	-
14	Полезная площадь(общественных зданий)	$A_{\text{п}}, м^2$	-	-
15	Площадь жилых помещений	$A_{\text{ж}}, м^2$	-	2380,09
16	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{\text{п}}, м^2$	-	-
17	Отапливаемый объем	$V_{\text{от}}, м^3$	-	22274,2
18	Коэффициент остекленности фасада	$f_{\text{фас}}, \%$	-	18
19	Показатель компактности здания	K_c	-	0,24

Теплоэнергетические показатели				
Теплотехнические показатели				
20	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений	$R_{0}, м\cdot К/Вт$		
	стен	R_w	3,18	3,37
	окон и балконных дверей	$R_{\text{д}}$	0,52	0,53
	витражей	$R_{\text{в}}$	-	-
	фонарей	$R_{\text{ф}}$	-	-
	входных дверей и ворот	$R_{\text{вд}}$	-	0,72
	покрытий (совмещенных)	$R_{\text{с}}$	4,2	6,6
	чердачных перекрытий(холодных чердаков)	$R_{\text{с}}$	-	-
	перекрытий теплых чердаков(включая покрытие)	$R_{\text{с}}$	-	-
	перекрытий над теплоподпольями	$R_{\text{т}}$	4,2	4,32
	перекрытия над неотапливаемыми подвалами или подпольями	$R_{\text{т}}$	-	-
	перекрытий над проездами и под эркерами	$R_{\text{т}}$	-	-
	пола по грунту	$R_{\text{г}}$	-	-
21	Приведенный коэффициент теплопередачи здания	$K_0, Вт/м^2\cdot К$	-	0,464
22	Кратность воздухообмена здания за отопительный период Кратность воздухообмена при испытании (при 50 Па)	$n, ч$	-	0,391
23	Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции	$K_u, Вт/м^2\cdot К$	-	0,435
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	K_n	-	0,899

Энергетические показатели				
25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_{\text{от}}, МДж$	-	213127,76
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{\text{от}}, Вт/м^2$	-	17
27	Бытовые тепловыделения в здании за отопительный период	$Q_{\text{от}}, МДж$	-	723646,37
28	Теплопоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_{\text{с}}, МДж$	-	428767,84
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_0, МДж$	-	1418646

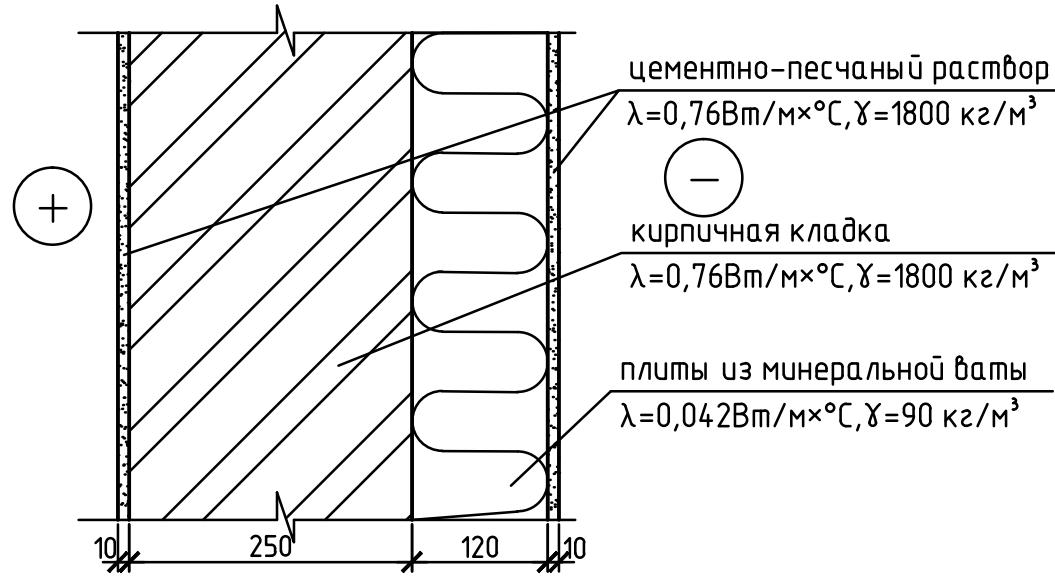
Коэффициенты				
№	Показатель	Обозначение показателя и единицы измерения	Нормативное значение показателя	Фактическое значение показателя
30	Расчетный коэффициент энергетической эффективности системы централизованного теплоснабжения здания от источника теплоты	ϵ_0	-	-
31	Расчетный коэффициент энергетической эффективности квартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	$\epsilon_{\text{квот}}$	-	-
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ζ	0,95	-
33	Коэффициент учета встречного теплового потока	K	0,8	-
34	Коэффициент учета дополнительного теплопотребления	B_n	1,13	-

Комплексные показатели				
35	Расчетный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_{\text{от}}, КДж/(м^2\cdot К\cdot с\cdot \text{от})$ $кДж/(м^2\cdot К\cdot с\cdot \text{от})$	57,95	-
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление	$q_{\text{от}}, КДж/(м^2\cdot К\cdot с\cdot \text{от})$ $кДж/(м^2\cdot К\cdot с\cdot \text{от})$	80	-
37	Класс энергетической эффективности	-	В - высокий	-
38	Соответствует ли проект здания нормируемому требованию	-	да	-
39	Дорабатывать ли проект здания	-	нет	-

Указания по повышению энергетической эффективности	
Рекомендуем:	
41	Паспорт заполнен
	Организация
	Адрес и телефон
	Ответственный исполнитель

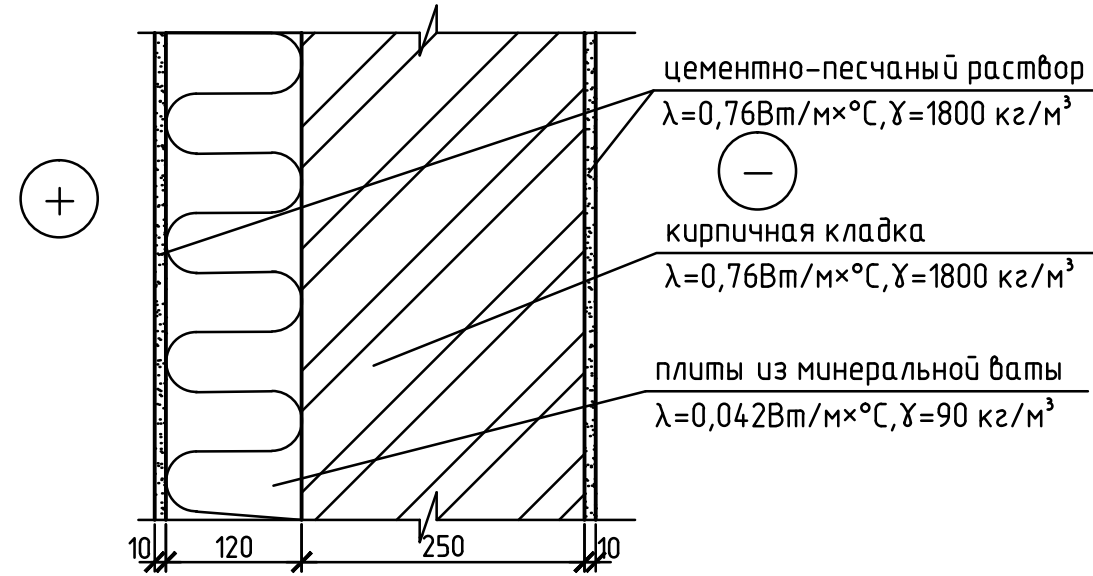
Варианты утепления стены

Теплозащита с наружной стороны стены



Достоинства: кирпичная кладка расположена в области положительных температур и находится в более выгодных температурно-влажностных условиях, отсутствует зона выпадения конденсата в слоях стены , не уменьшается площадь жилых помещений.
Недостатки: необходимость устройства надежного защитного слоя, относительно неблагоприятны условия выполнения ремонтных работ по утеплению здания,использование дорогостоящих средств подмащивания, зависимость производства работ от времени года.

Теплозащита с внутренней стороны стены

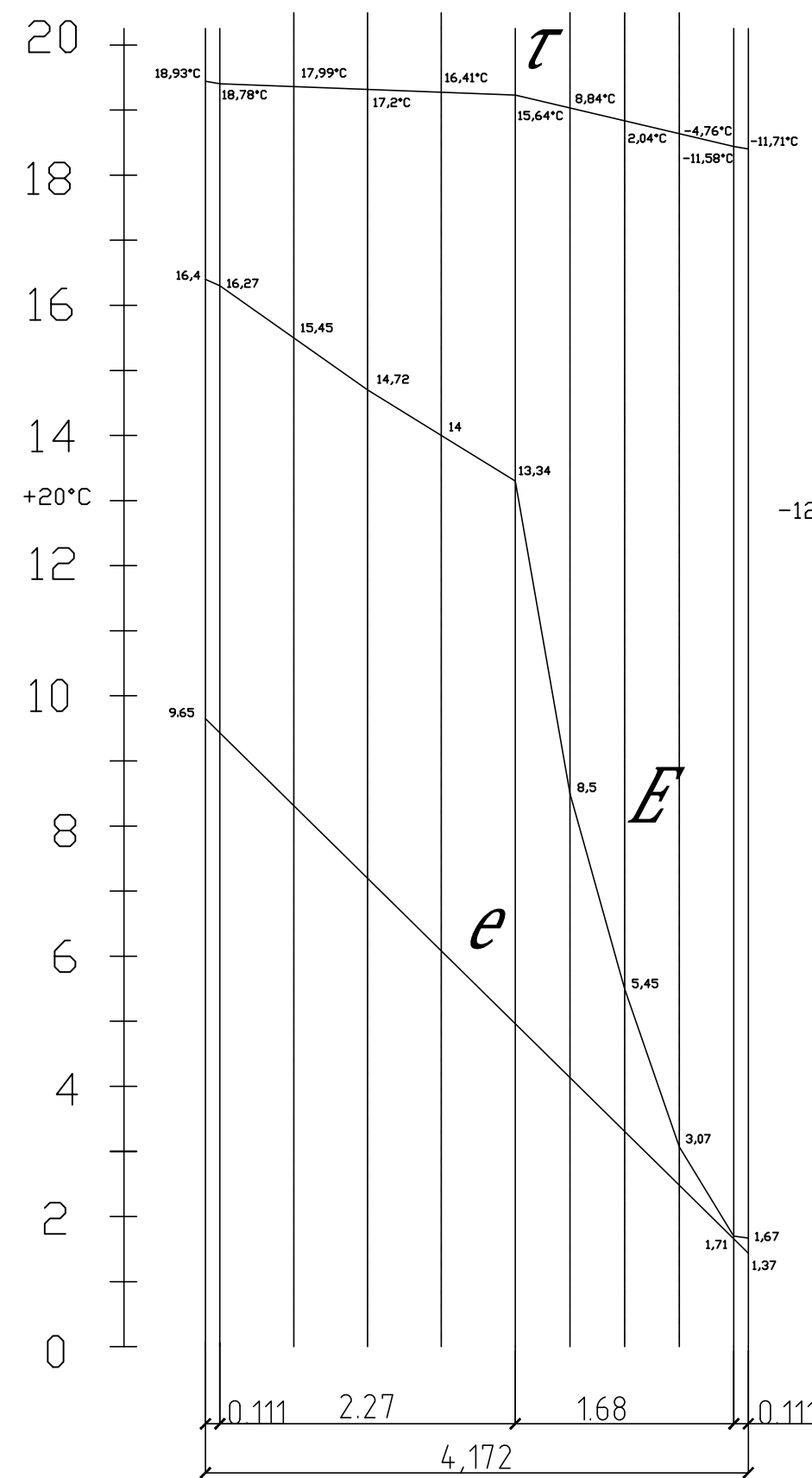


Достоинства: утеплитель находится в благоприятных условиях, не подвергается воздействиям внешней среды,не требуется его дополнительной защиты, производство работ на утепление стен может идти в любое время года, не требуя дорогостоящих средств подмащивания.
Недостатки: уменьшается площадь помещения, происходит выпадение конденсата в толще стены, кирпичная кладка расположена в зоне низких температур, снижается тепловая инерция ограждения, необходимо отселение жильцов на время ремонта.

Влажностный режим стены при стационарных условиях диффузии водяного пара

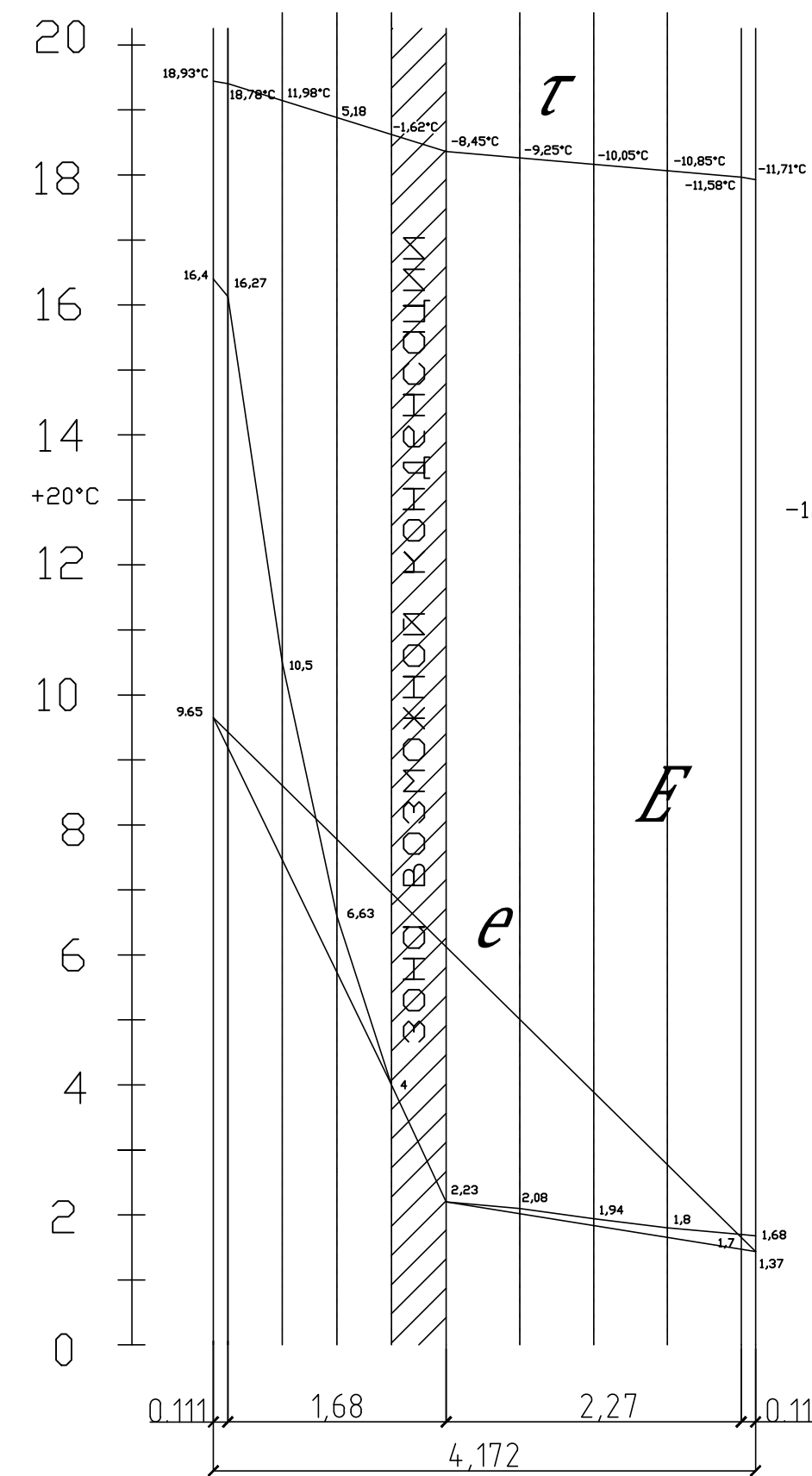
Утепление стены снаружи

е,Е,мм.рт.ст.



Утепление стены изнутри

е,Е,мм.рт.ст.



Зав. кафедрой	Грицакин А.В.			ВКР-2069059-08.03.01-120906-16		
Руководитель	Пыжов В.М.			Жилой дом переменной этажности в г. Пензе		
Н. контр.	Викторова О.А.					
Архит.	Пыжов В.М.					
Констр.	Пыжов В.М.					
ТСП	Гарьяев И.И.					
БХД	Пыжов В.М.			Жилое здание		
				Сред	Лес	Лесоб
				ВКР	7	10
Студент	Семенова А.В.			Энергетический паспорт здания, варианты утепления стены, влажностный режим стены при стационарных условиях диффузии водяного пара		
				Пензенский ГАС ка.ф. ГСИА гр. СТР - 43		

Колонна КМ

4-4 Армирование

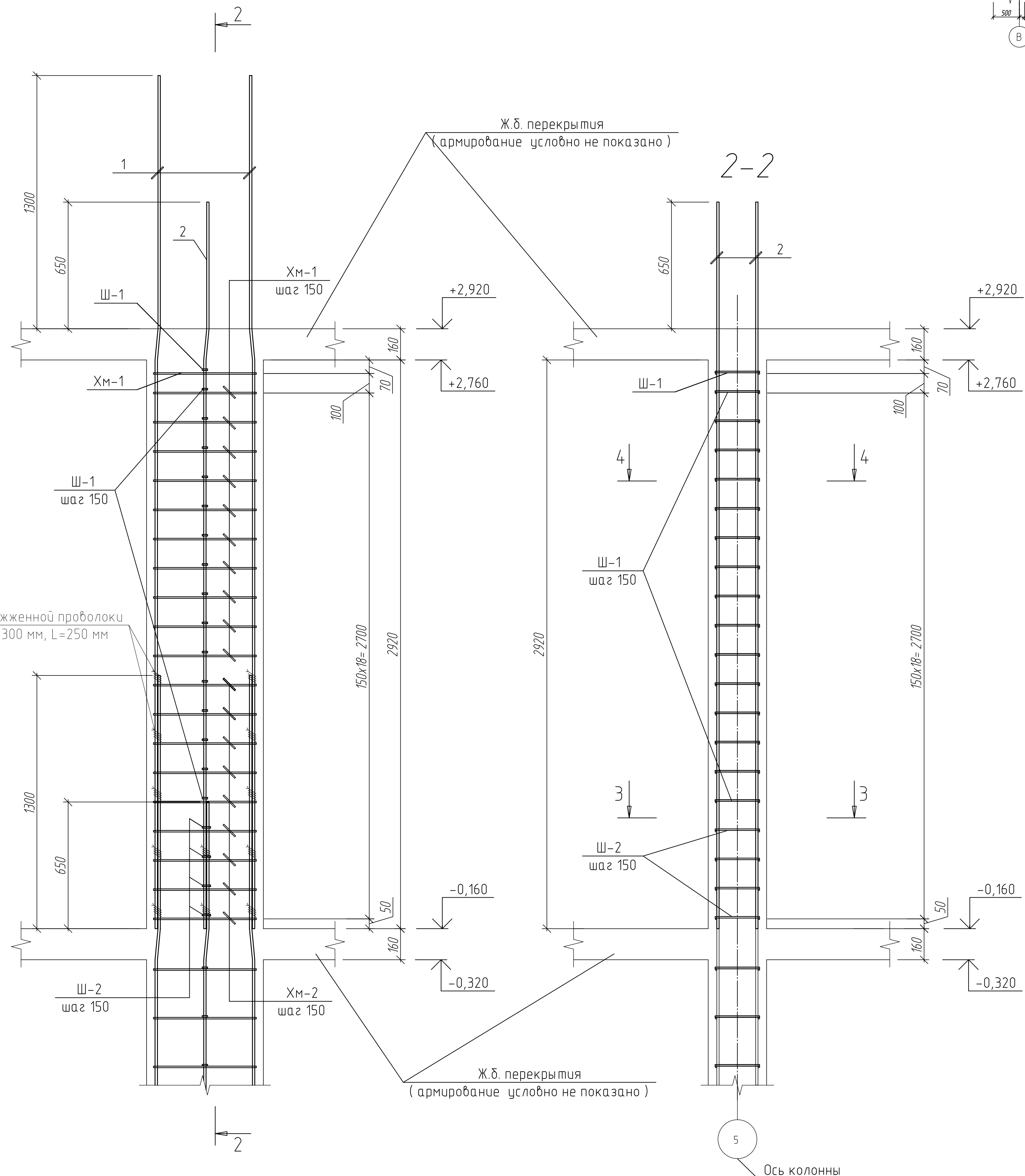
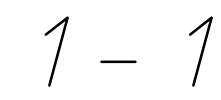
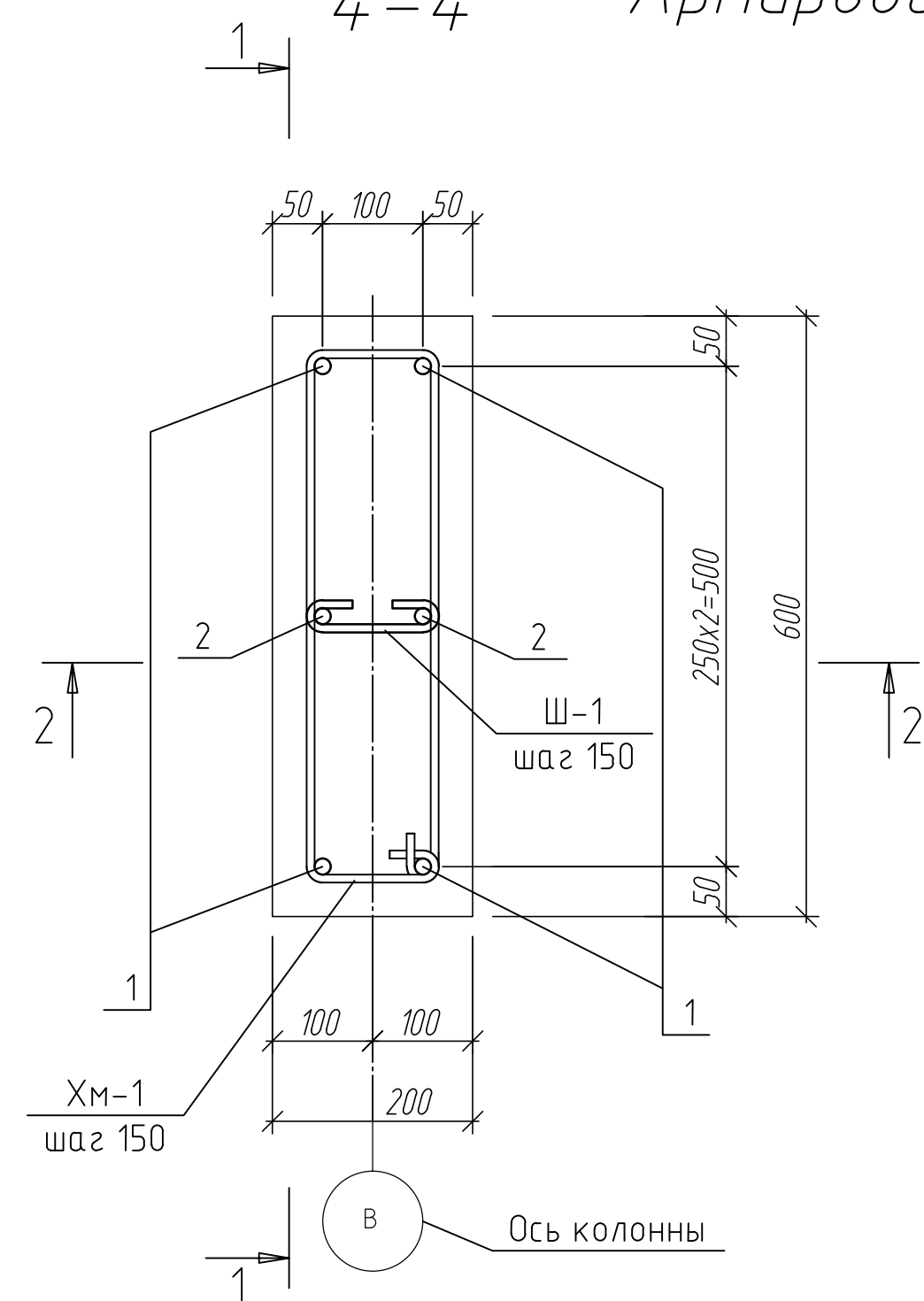
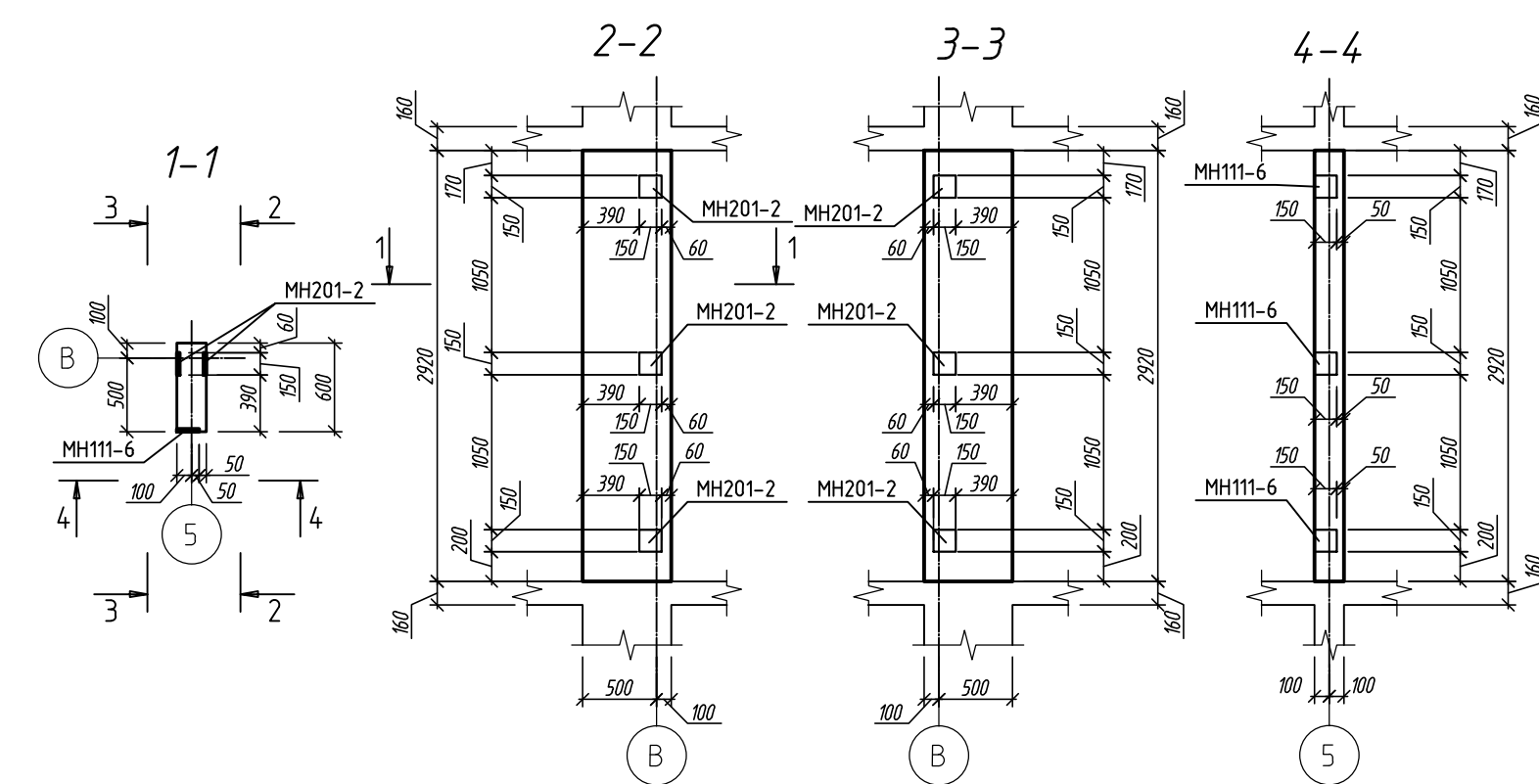


Схема расположения закладных деталей



Ведомость деталей

Поз.	Обозначение
ХМ-1	
ХМ-2	

Ведомость деталей (продолжение)

Поз.	Обозначение
Ш-1	
Ш-2	

Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего
	Арматура класса					
	AI		AIII			
	ГОСТ 5781-82*					
	Ø8	Ø10	Ø16	Ø20		
Колонна Км	13.4	13.4	39.42	39.42	52.8	

Продолжение таблицы

Марка элемента	Изделия закладные							Общий расход, кг	
	Арматура класса			Прокат марки			Всего		
	AIII			С245					
	ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 19903-74*					
	Ø8	Ø12	Итого	-6	-8	-10			Итого
Колона Км	0.9	-	0.9	6.3	2.4	-	8.7	9.6	62

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
		Колонна КМ-1-1, КМ-1-1-1, КМ-1-1-2, КМ-1-1-3,			
		КМ-1-1-5, КМ-1-1-6, КМ-1-1-7, КМ-1-1-8			
1		Ø16 АIII ГОСТ 5781-82*, L=4380	4	6,91	
2		Ø16 АIII ГОСТ 5781-82*, L=3730	2	5,89	
ХМ-1	см. ведомость деталей	Ø8 А I ГОСТ 5781-82*, L=1400	11	0,55	
ХМ-2	см. ведомость деталей	Ø8 А I ГОСТ 5781-82*, L=1460	9	0,58	
Ш-1	см. ведомость деталей	Ø8 А I ГОСТ 5781-82*, L=240	16	0,09	
Ш-2	см. ведомость деталей	Ø8 А I ГОСТ 5781-82*, L=360	4	0,14	
		Бетон В25		0,35	м³

Зав. кафедрой	Грецишкин А.В.		BKP - 2069059-08.03.01-120906--16		
Руководитель	Пышков ВМ.				
Н. контр.	Виктарова О.Л.		Жилой дом переменного этажности в г. Пензе		
Архит.	Пышков ВМ.				
Констр.	Пышков ВМ.		Жилое здание	Стальной	Асбест
ТПС	Гарьянин ИИ.			БКР	8 10
БХД	Пышков ВМ.				
			Амбирание колонны Кп, схема расположения закладных деталей, ведомость расхода стали, спецификация		Пензенский ГУАС каф. ГСАУ гр. СТР – 43
Студент	Семенова А.В.				

График выполнения работ

График производства работ на устройство монолитных колонн

График движения рабочей силы

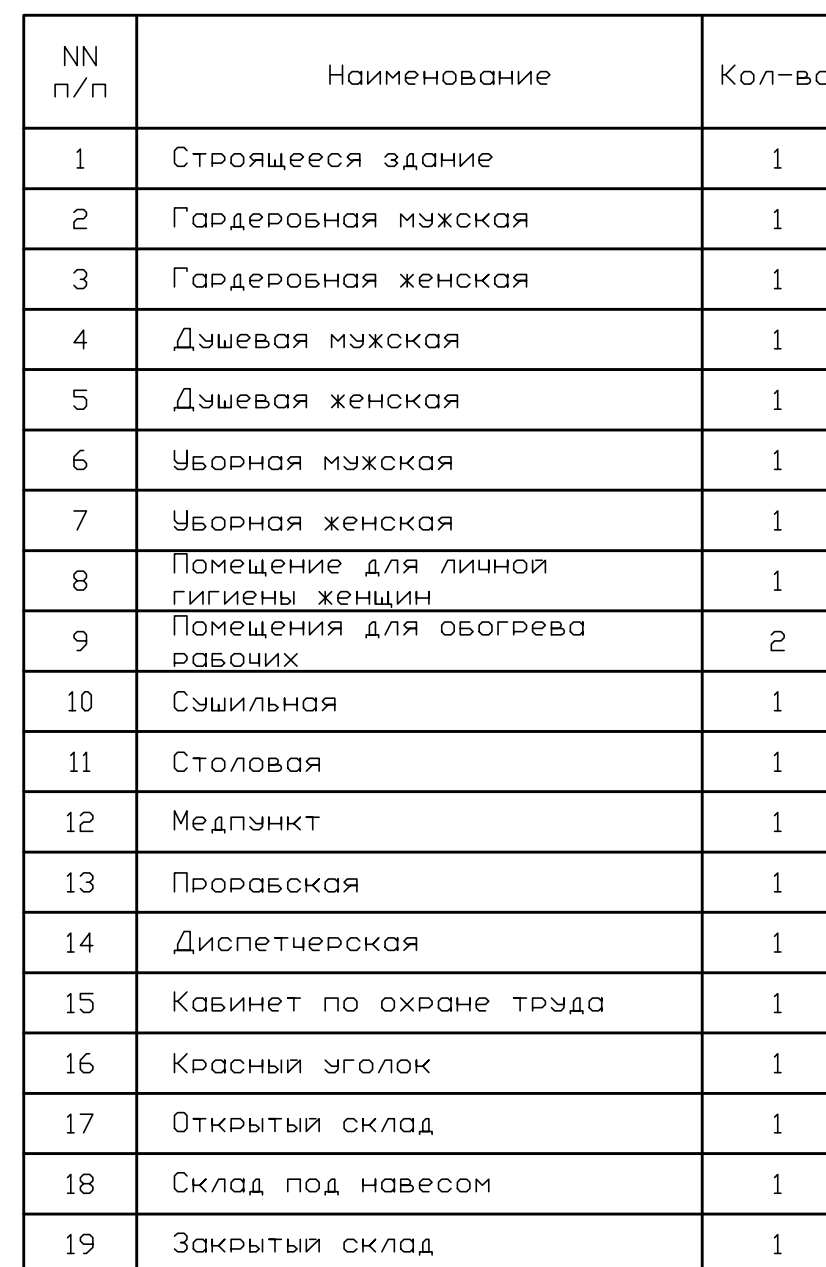


1. Продолжение выполнения работ 398 дней;
2. Общая трудоёмкость работ 22761,13 чел.-см;
3. Трудоёмкость работ на единицу измерения продукции 1,1;
4. Коэффициент совмещения процессов во времени $K_v = 1,6$;
5. Коэффициент смещенности $K_{см} = 2$;
6. Охват комплексной механизации 0,96.

Условные обозначения:

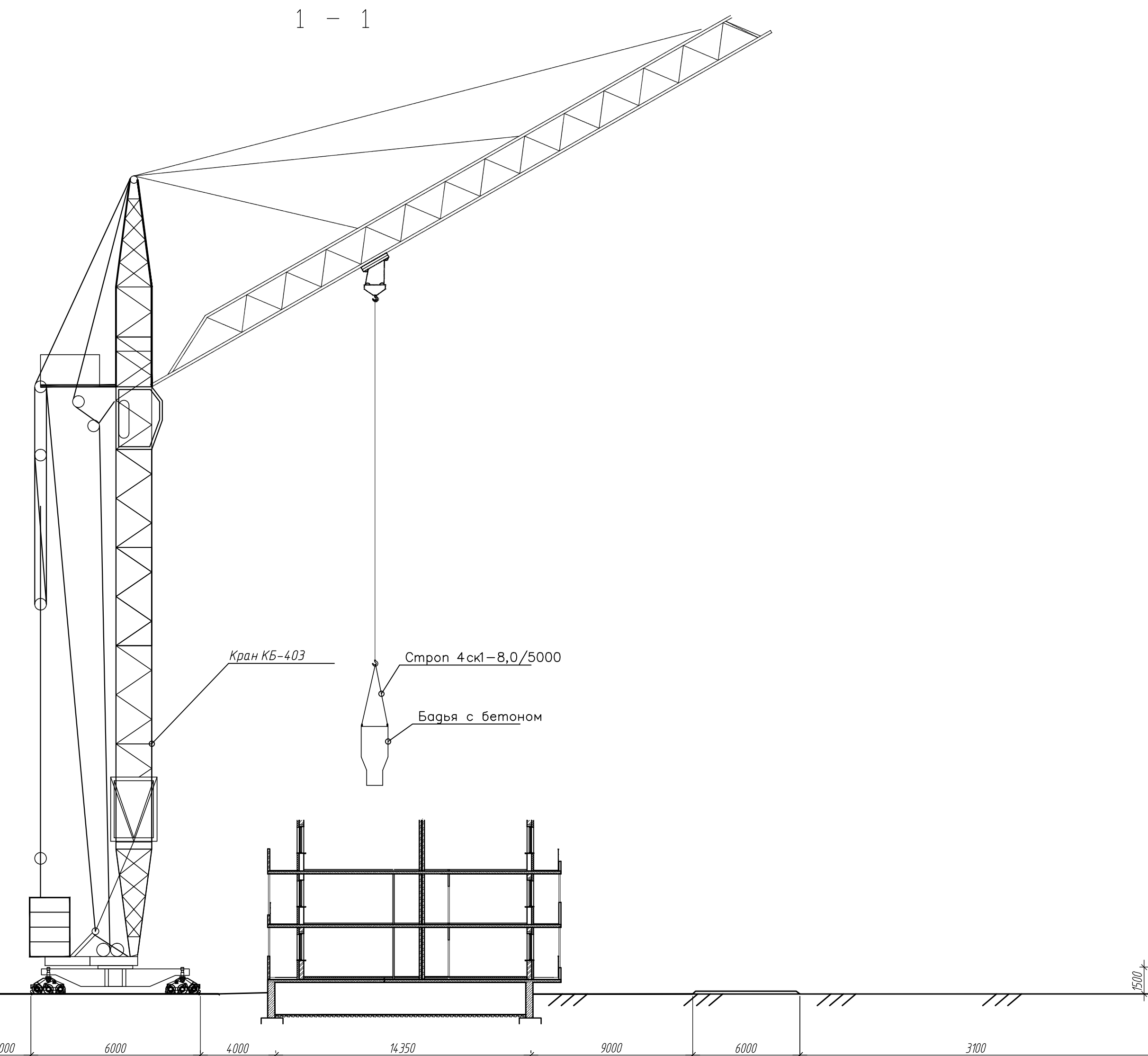


Зав. кафедрой	Грешицкий А.В.	ВКР - 2069059-08.03.01-120906-16 Жилой дом перененной этажности в г. Пензе Жилое здание Сводия Лист Листов ВКР 9 10 Календарный план, график движения рабочего состава, график производства работ на объекте, номограммы, таблицы, технико-экономические показатели, ведомости, планы Пензенский ГУАС каф. Г.С.а гр. СТР - 43
Руководитель	Пыков В.М.	
Н. контр.	Викторова О.А.	
Архит.	Пыков В.М.	
Констр.	Пыков В.М.	
ТП	Пыков И.Н.	
БЖД	Пыков В.М.	
Студент	Семенова А.В.	



№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Величина
1	Площадь территории	м ²	16387,5
2	Площадь застройки	м ²	840
3	Площадь складских помещений	м ²	467
4	Площадь временных сооружений	м ²	972
5	Площадь временных дорог	м ²	1710
6	Строительный объем	м ³	22274,18
7	Продолжительность строительства	мес.	15
8	Общая сметная стоимость	тыс.руб.	42805
9	Общая трудоемкость СМР	чел.-дн	22761,13

	Строящееся здание	—BB—	Временный водопровод в траншее		Линия ограничения зоны действия крана
	Временные здания и сооружения	—BK—	Временная бытовая канализация в траншее		Линия границы зоны перемещения груза
	Открытый склад	—BT—	Временная теплосеть в траншее		Линия границы зоны обслуживания краном
	Склад под навесом	—BV—	Временная осветительная сеть на столбах		Граница опасной зоны для нахождения людей
	Временные автодороги	—BW—	Временная силовая сеть		Заземление подкранового пути с концевым выключателем и тупиковым упором
	Мусороприемный бункер	—BI—	Водопровод городской сети в траншее		Инвентарное ограждение подкранового пути
	Фирменный щит строительства	—KI—	Городская бытовая канализация в траншее		Знак предупреждения об ограничении действия крана
	Пожарный щит	—TI—	Городская теплосеть в траншее		Ворота в ограждении строительной площадки
	Пожарный гидрант		Светильник на столбах		Защитно-охранное ограждение строительной площадки
	Водоразборная колонка		Пржектор на столбах		Место для хранения грузозахватных приспособлений и тары
			Рубильник освещения		Площадка для приема бетонной смеси в бадьи



Зав. кафедрой	Гремичин А.В.					ВКР-2069059-08.03.01-120906-16				
Руководитель	Пызов В.М.					Жилой дом переменной этажности в г. Пензе				
Н. контр.	Викторова О.Д.									
Архит.	Пызов В.М.									
Констр.	Пызов В.М.									
ТОП	Гарьягин И.Н.									
БХД	Пызов В.М.					Жилое здание		Средств	Авст	Авст
								ВКР	10	10
								Строительный, раздел 1-1, экспликация здания и сооружения, технико-экономические показатели, графики производительности		
Студент	Семенова А.В.									
						Пензенский ГУАС каф. ГСГА гр. СТР - 43				