

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:

**9-этажный 3-секционный жилой дом
в с. Засечное Пензенской области**

Автор ВКР _____ **Потапова И.В.**
подпись, инициалы, фамилия

Обозначение _____ **ВКР-2069059-080301-120886 -16**

Группа _____ **СТР-43**
номер

Направление _____ **«Строительство»**

Направленность _____ **«Городское строительство»**

Руководитель ВКР _____ **Воскресенский А.В.**
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Архитектура _____ **к.т.н. доц. Воскресенский А.В.**

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. Воскресенский А.В.**

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

«___» _____ 20 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту Лотановой И.В. Группа Стр 43
(фамилия, инициалы)

Тема 9 этажный 3-х секционный жилой дом
в с. Засечное Пензенского района

утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-2015 от «3» 12 2015 г.

Срок представления проекта к защите «23» 06 2016 г.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(место строительства, характеристика участка и др.)

с. Засечное Лензенского района

II. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Введение Строительство осуществилось в соответствии с требованиями к тепловой защите зданий
2. Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий) разработка фасада, плана первого этажа, плана типового этажа, план кровли, разрез
3. Расчётно-конструктивный раздел расчет многоспустовой плиты перекрытия, лестничного марша, лестничного ограждения
4. Технология строительного производства (ремонтно-восстановительных работ) разработка строительного календарного графика
5. Безопасность жизнедеятельности мера безопасности при проведении сварочных работ
6. НИРС, УИРС Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях водонепроницаемости

III. ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

(с точным указанием обязательных чертежей)

1. Архитектурно-строительный раздел (включая техническую эксплуатацию зданий) включает в себя следующие чертежи: фасад, план типового этажа, план первого этажа, разрез, план кровли, план ограждений

2. Расчетно-конструктивный раздел

план фундамента, цоколя

3. Технология строительного производства

календарный план, строительный

Руководитель работы

Воскресенский А.В.

Консультанты по разделам:

№ п/п	Раздел	Объем раздела в %	Консультант (фамилия, инициалы, ученая степень)	Подпись, дата	
				Задание выдал	Дата выдачи
1	Архитектурно-строительный раздел		<u>Воскресенский А.В.</u>		
2	Расчетно-конструктивный раздел		<u>Лурков Ю.М.</u>		
3	Технология строительного производства		<u>Гарькин И.И.</u>		
4	Безопасность жизнедеятельности		<u>Воскресенский А.В.</u>		
5	НИРС, УИРС		<u>Воскресенский А.В.</u>		

Задание принял к исполнению

Потапова И.В.

(дата, подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ

№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Примечание
1.	<u>Жерметический паспорт</u>	<u>1.04.16 - 7.04.16</u>	
2.	<u>Работы температурно-влажностного режима</u>	<u>7.04.16 - 15.04.16</u>	
3.	<u>План монолитного фундамента</u>	<u>15.04.16 - 1.05.16</u>	
4.	<u>План кровли</u>	<u>1.06.16 - 10.06.16</u>	
5.	<u>Фасад</u>	<u>10.06.16 - 15.06.16</u>	

Содержание

Введение.....	7
1. Архитектурно-строительный раздел.....	11
1.1 Объемно-планировочное решение.....	11
1.2 Характеристика участка строительства.....	12
1.3. Функциональное назначение объекта.....	13
1.4 Конструктивное решение объекта	14
1.5 Решения по инженерному оборудованию.....	19
1.5.1 Отопление	19
1.5.2 Вентиляция	20
1.5.3 Водоснабжение	20
1.5.4 Канализация внутренняя.....	21
1.5.5 Электроснабжение, электроосвещение и электрооборудование.....	21
1.6 Система пожарной сигнализации.....	22
1.7 Мероприятия по охране окружающей среды.....	22
1.8 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	23
1.8.1 Теплотехнический расчет стен.....	23
1.8.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	24
1.8.3 Теплотехнический расчет пола.....	26
1.8.4 Теплотехнический расчет оконных и дверных проемов.....	27
1.9 Определение температурных перепадов.....	27
1.10 Определение геометрических показателей.....	28
1.11 Расчет воздухопроницаемости ограждающих конструкций.....	29
1.12 Определение класса энергоэффективности здания.....	32
1.13 Энергетический паспорт.....	35

2. Расчетно-конструктивный раздел.....	38
2.1 Расчет многопустотной плиты	38
2.1.1 Сбор нагрузок.....	38
2.2 Расчет железобетонной площадочной плиты.....	42
2.3 Расчет и проектирование фундаментов.....	45
2.3.1 Расчет ленточного фундамента.....	46
2.3.2 Расчет деформации основания фундамента.....	51
2.3.3 Оценка конструктивных особенностей здания и сбор нагрузок на фундаментах	51
3. Технология строительного производства.....	53
3.1 Паспорт объекта.....	53
3.2 Календарное планирование.....	53
3.2.1 Построение графиков потребности в ресурсах.....	54
3.3 Объектный стройгенплан	57
3.3.1 Выбор монтажного механизма.....	58
3.3.2 Расчет опасных зон действия крана.....	59
3.3.3 Расчет площадей складов.....	60
3.3.4 Расчет площади административно-бытового помещения.....	63
4. Безопасность жизнедеятельности.....	71
4.1 Безопасность при проведении сварочных работ.....	71
4.2 Электробезопасность.....	72
4.3 Защита зрения и поверхности кожи.....	72
4.4 Защита от отравлений вредными газами, аэрозолями и испарениями.....	73
4.5 Пожарная безопасность.....	74
4.6 Защита от травм.....	75

4.7 Техника безопасности при газопламенной обработке.....	75
4.8 Техника безопасности при дуговой сварке.....	77
5. УИРС.....	79
5.1 Анализ первого варианта покрытия (с утеплителем).....	79
5.1.1 Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (при утеплении конструкции снаружи).....	80
5.2 Расчет влажностного режима стены при стационарных условиях диффузии водяного пара (при утеплении конструкции изнутри).....	83
5.3 Вывод о проведенном исследовании.....	86
Список литературы.....	70

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие строительные нормы и правила устанавливают требования к тепловой защите зданий в целях экономии энергии при обеспечении санитарно-гигиенических и оптимальных параметров микроклимата помещений и долговечности ограждающих конструкций зданий и сооружений.

Требования к повышению тепловой защиты зданий и сооружений, основных потребителей энергии, являются важным объектом государственного регулирования в большинстве стран мира. Эти требования рассматриваются также с точки зрения охраны окружающей среды, рационального использования невозобновляемых природных ресурсов и уменьшения влияния "парникового" эффекта и сокращения выделений двуокси углерода и других вредных веществ в атмосферу.

Настоящие нормы затрагивают часть общей задачи энергосбережения в зданиях. Одновременно с созданием эффективной тепловой защиты, в соответствии с другими нормативными документами принимаются меры по повышению эффективности инженерного оборудования зданий, снижению потерь энергии при ее выработке и транспортировке, а также по сокращению расхода тепловой и электрической энергии путем автоматического управления и регулирования оборудования и инженерных систем в целом.

Нормы по тепловой защите зданий гармонизированы с аналогичными зарубежными нормами развитых стран. Эти нормы, как и нормы на инженерное оборудование, содержат минимальные требования, и строительство многих зданий может быть выполнено на экономической основе с существенно более высокими показателями тепловой защиты, предусмотренными классификацией зданий по энергетической эффективности.

Настоящие нормы предусматривают введение новых показателей энергетической эффективности зданий - удельного расхода тепловой энергии на отопление за отопительный период с учетом воздухообмена, теплопоступлений и ориентации зданий, устанавливают их классификацию и правила оценки по показателям энергетической эффективности как при проектировании и строительстве, так и в дальнейшем при эксплуатации. Нормы обеспечивают тот же уровень потребности в тепловой энергии, что достигается при соблюдении второго этапа повышения теплозащиты по СНиП II-3 с изменениями N 3 и 4, но предоставляют более широкие возможности в выборе технических решений и способов соблюдения нормируемых параметров.

Требования настоящих норм и правил прошли апробацию в большинстве регионов Российской Федерации в виде территориальных строительных норм (ТСН) по энергетической эффективности жилых и общественных зданий.

Рекомендуемые методы расчета теплотехнических свойств ограждающих конструкций для соблюдения принятых в этом документе норм, справочные материалы и рекомендации по проектированию излагаются в своде правил "Проектирование тепловой защиты зданий".

Строительство зданий должно осуществляться в соответствии с требованиями к тепловой защите зданий для обеспечения установленного для проживания и деятельности людей микроклимата в здании, необходимой надежности и долговечности конструкций, климатических условий работы технического оборудования при минимальном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период (далее - на отопление).

Долговечность ограждающих конструкций следует обеспечивать применением материалов, имеющих надлежащую стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, стойкость против коррозии, высокой температуры, циклических температурных колебаний и других разрушающих

воздействий окружающей среды), предусматривая в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций, выполняемых из недостаточно стойких материалов.

В нормах устанавливают требования к:

- приведенному сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций зданий;
- ограничению температуры и недопущению конденсации влаги на внутренней поверхности ограждающей конструкции, за исключением окон с вертикальным остеклением;
- удельному показателю расхода тепловой энергии на отопление здания;
- теплоустойчивости ограждающих конструкций в теплый период года и помещений зданий в холодный период года;
- воздухопроницаемости ограждающих конструкций и помещений зданий;
- защите от переувлажнения ограждающих конструкций;
- теплоусвоению поверхности полов;
- классификации, определению и повышению энергетической эффективности проектируемых и существующих зданий;
- контролю нормируемых показателей, включая энергетический паспорт здания.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Объемно-планировочное решение объекта.

Здание по назначению классифицируется как многоквартирный, двухсекционный жилой дом. Дом предназначен для постоянного проживания семей различного состава. По признаку этажности дом является многоэтажным IV – ой категории (9-16 этажей).

Проектируется 9-ти этажный жилой дом на 72 квартиры (общая площадь квартир – 4049,7 м²).

Здание девятиэтажное двухсекционное кирпичное, с подвалом и техподпольем. Размеры в осях 14,98×45,95м.

Планирование здания принято с продольными несущими стенами, как наиболее оптимальное.

В объемно планировочном решении объекта предусмотрено:

- скатная крыша с возможностью оборудования мансардного этажа;
- входы к жилому дому с территории двора;
- оборудование пандусами для потребностей маломобильных групп населения, входов к встроенным помещениям;
- ряд конструктивных и архитектурных мероприятий для защиты спальных комнат от шумового влияния транспорта (раздельную столярку, застекленных лоджий и балконов, шумопоглощающие стройматериалы, озеленения вдоль магистральной улицы).

Для перехода с этажа на этаж в каждой секции жилого дома имеется лестница, кроме того, установлены один общественный и один грузовой лифты. Со второго по девятый этаж имеются балконы.

В здании предусмотрен незадымляемый путь эвакуации, незадымляемая лестничная клетка со входом с улицы, вентиляционным коробом и автоматически закрывающимися дверями.

Чтобы наилучшим образом удовлетворить требование расселения различных по численности семей, квартиры в доме имеют разный состав по числу комнат.

Технико-экономические показатели квартир

Таблица 1.1

Тип квартиры	Количество, шт		Площадь, м ²	
	На этаж	На здание	Общая	Жилая
3-х комнатная квартира	1	9	90,4	54,0
2-х комнатная квартира	4	9	74,2 73,9	40,0
2-х комнатная квартира	3	9	65,7 58,9	37,0 28,3
1 комнатная квартира	3	9	45,6	21,0

1.2 Характеристика участка строительства.

Проектируется 9-ти этажный жилой дом на 64 квартиры (общая площадь квартир – 4049,7) в с. Засечное Пензенского района Пензенской области.

Архитектурно-планировочные решения, показанные на чертеже генплана, выполнены с учетом градостроительных, противопожарных, санитарных, экологических требований и норм проектирования, а также с учетом

рационального использования земель, природных особенностей района.

Проектируемый объект расположен на территории существующего ВЗУ, свободной от застройки.

Площадь территории объекта в условных границах благоустройства составляет 3690 м².

В геоморфологическом отношении участок работ находится в пределах остаточно-холмистой низменности.

Верхнечетвертичные отложения представлены песками мелкими с включением щебня до 10%, суглинками мягкопластичными с прослоями супеси пластичной и песка мелкого, с включением щебня до 10%.

Сверху отложения перекрыты почвенно-растительным слоем и насыпным грунтом.

Подземные воды вскрыты всеми скважинами с глубин 1.90 до 2.30м.

Водовмещающими грунтами являются пески и суглинки, обводненные по прослоям песка. Воды горизонта безнапорные. Водоупор до глубины бурения 8,0м не вскрыт.

Подземные воды водоносного горизонта гидрокарбонатные кальциевые пресные, жесткие, жесткость карбонатная.

Генеральный план разработан в соответствии со структурой предприятия и технологическими решениями.

Въезд автомобилей на строительную площадку осуществляется с существующей автодороги.

Предусмотрены следующие элементы благоустройства: проезды и тротуары с асфальтобетонным покрытием; автостоянка на 65 машиномест; площадки для игр детей и отдыха взрослых; хозяйственно-бытовые площадки; зоны озеленения.

1.3 Функциональное назначение проектируемого объекта.

Данное здание состоит из трех секций и рассчитано на 72 квартиры (27 - однокомнатных, 36 - двухкомнатных, 9 - трехкомнатных).

Жилищная часть здания (квартиры) начинается с 1-го этажа. Входы в подъезды жилого дома расположены со двора. В доме запроектированы подвал и чердак.

1.4 Конструктивные решения

Для строительства секций блока жилого дома принята конструктивная схема с кирпичными несущими продольными и поперечными стенами с жестким поверхностным перекрытием из железобетонных круглопустотных панелей.

Цоколь здания образует кирпичная кладка, наружная поверхность которой оштукатурена цементно-песчаным раствором.

Горизонтальная гидроизоляция в виде двух слоёв полимерной плёнки размещена по верху железобетонных фундаментных блоков непосредственно под кирпичной кладкой стены.

Отмостка здания уклоном 3% (от стены) состоит из слоя утрамбованного щебня, покрытого укатанным асфальтом. Ширина отмостки 1500 мм.

Наружные стены здания выполнены в виде кирпичной кладки горизонтальными диафрагмами через каждые 5 рядов, с теплоизоляцией с внешней стороны, и оштукатуренные с внутренней и внешней сторон.

Толщина наружных стен принята равной 510 мм; толщина утеплителя определена теплотехническим расчетом в размере 10 мм. В качестве утеплителя применены минераловатные плиты.

Внутренние капитальные и несущие стены выполнены в виде сплошной кирпичной кладки толщиной 510 мм.

Кирпичные перегородки имеют толщину 220 мм.

В капитальных стенах установлены вентиляционные каналы сечением 300мм*200мм.

В качестве плит перекрытия принимаем сборные железобетонные круглопустотные плиты по серии 1-141-1 в.60,63 длиной 6 м, 6,3м шириной 1,2 м, 1,0 м, 1,5 м использованы плиты марок ПК 60-12; ПК 60-15; ПК 63-11,и отдельные участки - из монолитного железобетона. Перемычки - сборные железобетонные брусковые по серии 1.038.1-1 в.2. Прогоны - сборные железобетонные по серии 1.225-2 в.11. Балконные плиты - сборные железобетонные индивидуального изготовления.

Плиты опираются на поперечные несущие стены: наружные, расположенные по осям А ,В, и внутреннюю – по оси Б.

Длина операния 200 мм.

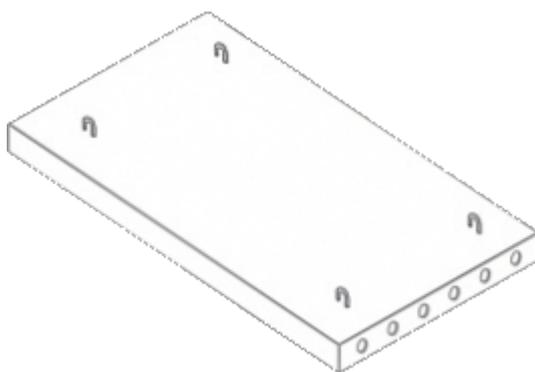


Рис1.1 Плита перекрытия

Полы по плитам перекрытия в жилых комнатах, в кухнях и коридорах внутри квартир – паркетные, в санузлах – керамические.

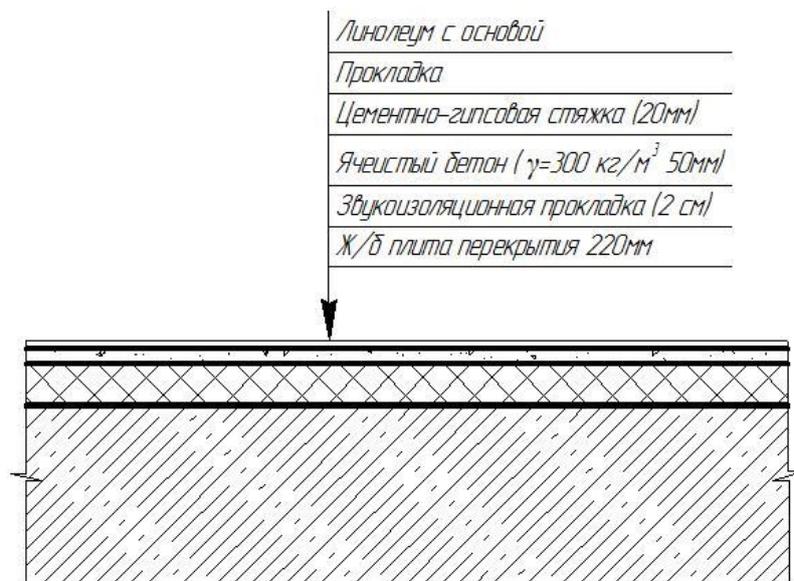


Рис 1.2 Пол в комнатах и коридорах



Рис1.3 Пол в санузлах

Оконные проёмы предусмотрены под окна с отдельными переплётами. Окна имеют двойное остекление.

Марка	h	l
ОС 17-15	1700	1500

ОС 17-09	1700	900
----------	------	-----

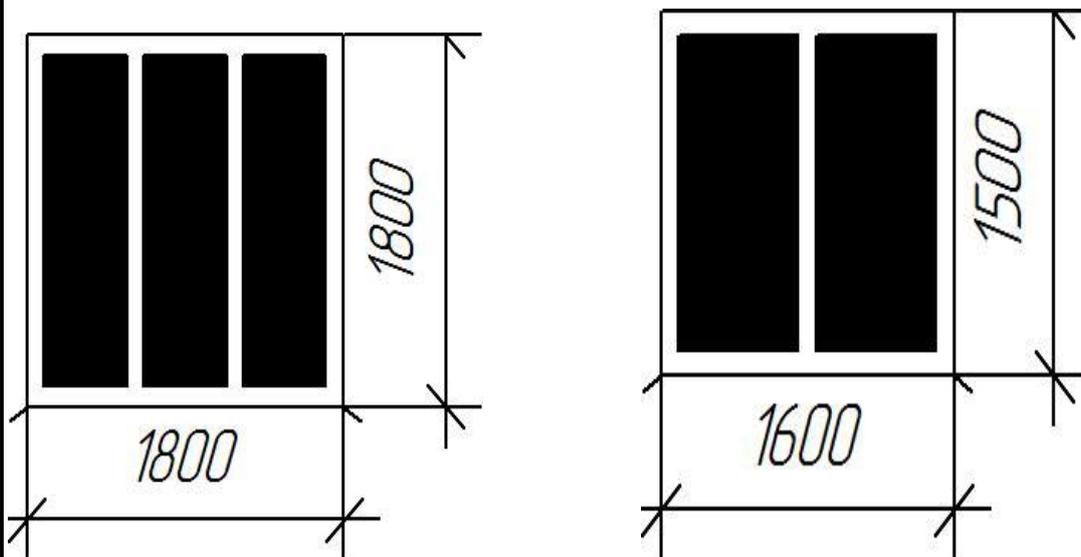


Рис 1.4 Окн

Марки окон подбираются для каждой жилой комнаты и кухонь, исходя из соотношения площади оконного проёма к площади пола и комнаты в пределах от 1/5,5 до 1/8.

Для перекрытия оконных проёмов применены железобетонные перемычки брусковые марки Б и балочные – марки БУ, имеющие сечения соответственно 120 мм на 140 мм и 120 мм на 220 мм.

Лестницы сборные железобетонные состоят из лестничных площадок и маршей:
1ЛМ 30.12.15-4

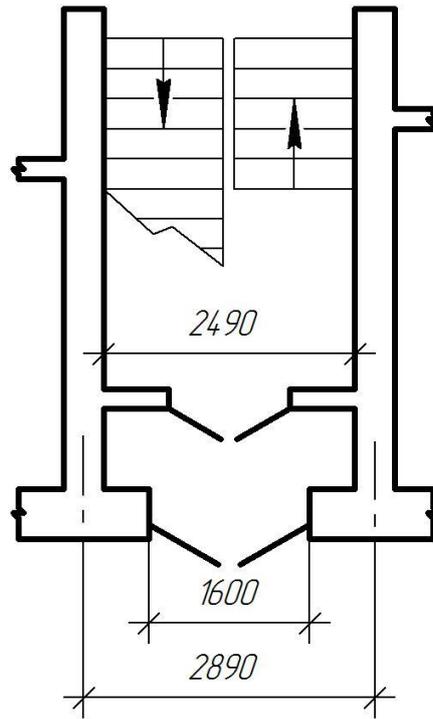


Рис 1.5 Лестничная площадка.

Лестничные площадки опираются на стены сплошной кирпичной кладки по осям 2,3,4,5.

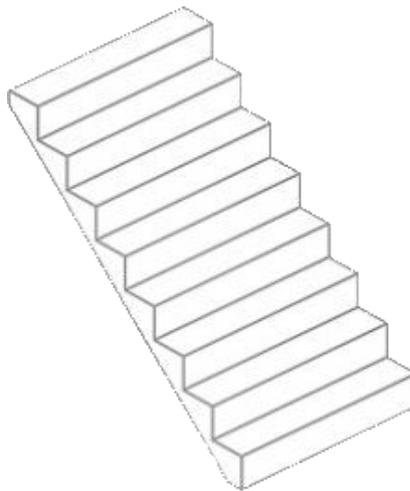


Рис 1.6 Лестничный марш.

Цокольный марш набран из отдельных железобетонных ступеней, уложенных на железобетонные наклонные направляющие, которые упираются друг в друга за счёт скатывающей силы.

Входные подъездные двери дома марки ДН 21-16

Наружные входные двери квартир марки ДН 21 – 9.

Внутренние двери: Остеклённые двери марок ДО 21 – 9.

Глухие двери марок ДГ 21-7

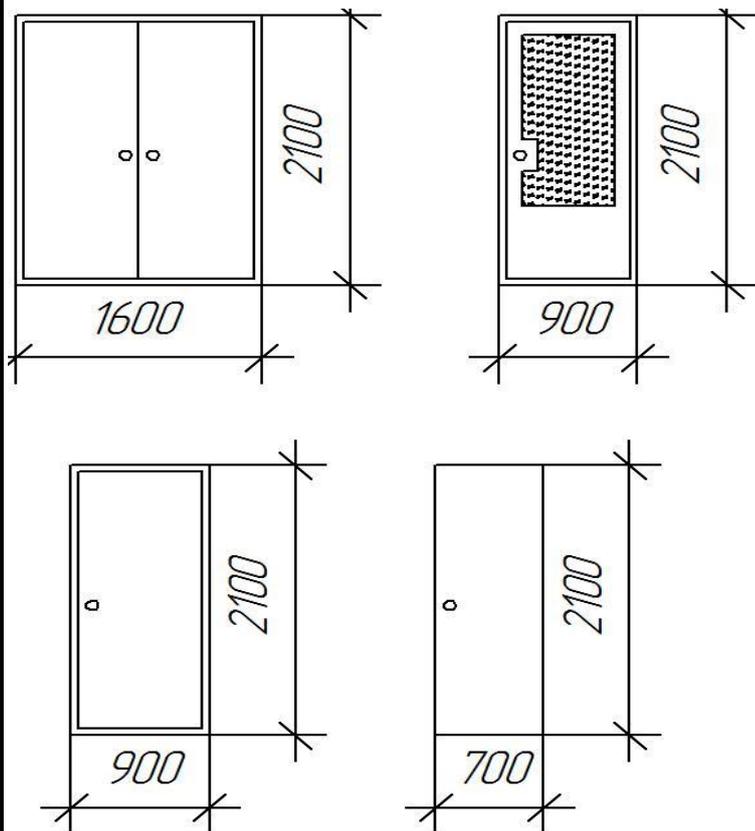


Рис 7. Двери.

1.5. Решение по инженерному оборудованию

1.5.1 Отопление

Для обеспечения теплом многоквартирного дома его нужно подключить к теплосети, идущей от котельной или ТЭЦ. Для этих целей в ведущих к зданию трубах устанавливают входные задвижки, от которых запитан один или два тепловых узла.

После задвижек, как правило, устанавливаются грязевики, предназначенные для осаждения образующихся в трубопроводе при длительном контакте с горячей водой окислов и солей металлов. К слову, эти устройства позволяют продлить срок безремонтной работы системы отопления.

Далее в домовом контуре расположены врезки горячего водоснабжения: одна на подаче, вторая на обратке. Как известно, центральное отопление функционирует на перегретой воде (температура теплоносителя с ТЭЦ составляет 130-150 °С, а чтобы жидкость не превращалась в пар, в системе создается давление 6-10 кгс). Поэтому в холодный период года ГВС подключается с обратки, где температура воды не превышает обычно 70 °С. В летний период, когда температура теплоносителя в теплосети относительно низкая, горячее водоснабжение подключается с подачи.

После задвижек ГВС находится самый главный узел системы – элеватор отопления, основное предназначение которого заключается в охлаждении перегретой (поступающей с ТЭЦ) воды до нормативных показателей, необходимых для подачи непосредственно к отопительным приборам многоквартирного дома.

1.5.2 Вентиляция

Вентиляция запроектирована общеобменная, приточно-вытяжная с механическим побуждением.

Для обеспечения комфортного микроклимата в помещении предусматривается устройство вентиляции установками ВКС-S «ВКТехнология».

Приточные установки состоят из следующих блоков: клапан воздушный утепленный, фильтр EU 3, водяной калорифер, агрегат вентиляторный, шумоглушитель.

1.5.3 Водоснабжение

Централизованные схемы водоснабжения в многоэтажных домах состоит из распределительной сети, водозаборных сооружений и очистительных станций. Прежде чем попасть в квартиру, вода проходит долгий путь от насосной станции к водоему. Только после очистки и обеззараживания вода направляется в распределительную сеть. С помощью последней вода подается к приборам и оборудованию. Трубы центральной схемы горячего водоснабжения выполнены металлопластика.

1.5.4 Канализация внутренняя

Канализование предусмотрено в наружные сети канализации отдельными выпусками. Канализационная сеть проектируется из полипропиленовых труб диаметром 50 и 100 мм.

Сброс воды производится в канализацию.

В здании предусматривается система внутренних водостоков с подключением к наружной сети дождевой канализации. Сбор атмосферных стоков осуществляется воронками и полиэтиленовыми трубами диаметром 100 мм.

Проектом электроснабжения предусмотрен обогрев водостоков. Для обогрева используется система антиобледенения фирмы «БЭТ СПб».

1.5.5 Электроснабжение, электроосвещение и электрооборудование

Система токоведущих проводников принята трёхфазная пятипроводная и однофазная трёхпроводная, тип системы заземления — TN-S. Вводно-распределительные щиты ВРУ размещаются в специально предназначенном помещении электрощитовой на 1-ом этаже. Учёт потребляемой электроэнергии осуществляется счётчиками, установленными во ВРУ.

Освещение помещений выполнено согласно норм освещённости и назначению помещений светильниками с местным управлением выключателями. Проектом предусмотрены три вида освещения: рабочее, освещение безопасности (аварийно-эвакуационное) и ремонтное 36 В в электрощитовой и венткамере.

В качестве источников освещения приняты светильники с люминесцентными лампами, газоразрядными лампами и лампами накаливания. Типы выбранных светильников, количество ламп и их мощность соответствуют назначению помещений, характеру среды и нормам освещённости.

Эксплуатацию электрооборудования должна осуществляться квалифицированным обслуживающим персоналом, прошедшим проверку знаний и имеющим квалификационную группу по технике безопасности. Корпуса технологического оборудования подлежат обязательному заземлению через отдельный заземляющий проводник.

1.6. Система пожарной сигнализации

Система предназначена для обеспечения решения задачи защиты людей и материальных ценностей, находящихся в здании, от пожара.

Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- Автоматическое выявление пожароопасной ситуации в помещениях, формирование сигналов пожарной опасности, выдача информации о наличии и месте возникновения пожароопасной ситуации на пост охраны объекта.
- Автоматический и полуавтоматический (по сигналам оператора) контроль состояния элементов системы и её составных частей.
- Автоматическая регистрация событий в оперативной памяти системы, выдача отчётов о событиях в соответствии с запросом.
- Оповещение людей об эвакуации при пожаре.

- Автоматическое отключение приточно-вытяжной вентиляции при срабатывании пожарной сигнализации через промежуточное реле.

1.7 Мероприятия по охране окружающей среды

При разработке проекта строительства здания бассейна предусмотрены следующие мероприятия по охране окружающей среды:

- все бытовые стоки сбрасываются в городские сети канализации, с последующим сбросом в городские очистные сооружения;
- для охраны воздуха от вредных примесей и снижения уровня шума проектом предусматривается максимальное озеленение территории
- важнейшим мероприятием по охране водного бассейна является централизованное водоснабжение.

1.8 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

По табл. 1 [1] определяем влажностный режим помещения зала бассейна — мокрый.

По прил. В [1] Пензенская область находится в зоне 3 — сухой, следовательно — условия эксплуатации согласно табл. 2 [1] — Б.

Коэффициент теплопроводности λ принимаем для соответствующих материалов согласно прил. Д [2].

Согласно [3] при теплотехническом расчете ограждающих конструкций залов ванн бассейнов относительную влажность воздуха следует принимать 67%, а температуру — плюс 27 °С.

Климатические параметры холодного периода года определяем по таблице 3.1* [4].

1.8.1 Расчет сопротивления теплопередаче стены

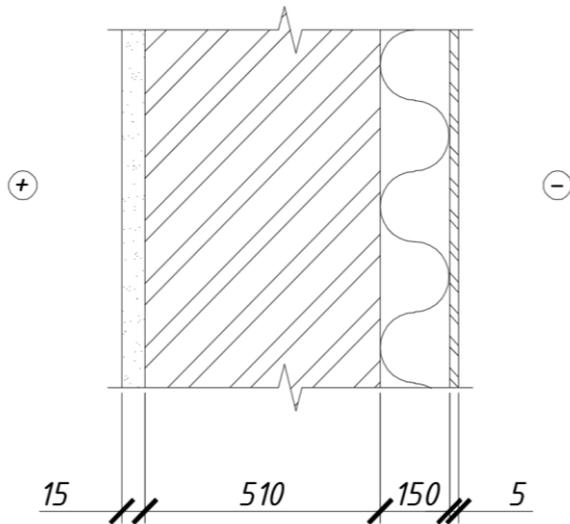


Рис. 1.1 Расчетная схема стены

Состав слоев стены:

1. Цементно-песчаный раствор

$$\gamma_0 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_1^B = 0,93 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

2. Кирпичная кладка

$$\gamma_0 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_2^B = 0,81 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

3. Плиты минераловатные

$$\gamma_0 = 180 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_3^B = 0,048 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

4. Цементно-песчаный раствор

$$\gamma_0 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_1^B = 0,93 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Расчетное сопротивление теплопередаче стены

$$\begin{aligned} R_{\text{des}} &= \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,510}{0,81} + \frac{0,150}{0,048} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{1}{23} \\ &= 3,76 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \end{aligned}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче стены

$R_{req} = a \cdot Dd + b$, где Dd - градусо-сутки отопительного периода

$$Dd = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (22^{\circ}\text{C} - (-4,5^{\circ}\text{C})) \cdot 207 = 5485,5^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

$$R_{req} = 0,00035 \cdot 5485,5 + 1,4 = 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$

$R_{des} = 3,76 > R_{req} = 3,39$ Тепловая защита стены соответствует требованиям СНиП.

1.8.2 Расчет сопротивления теплопередаче покрытия

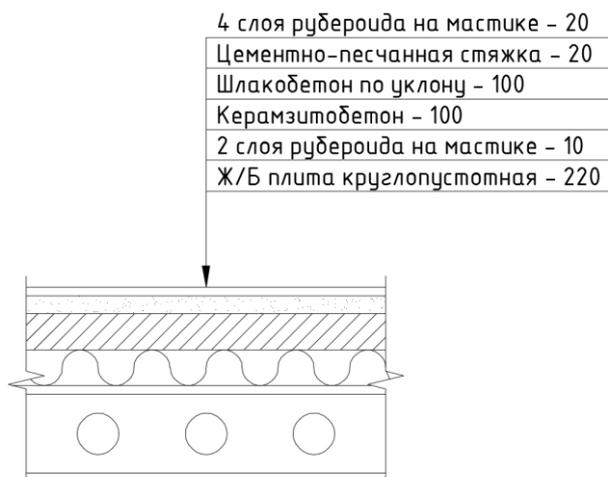


Рис. 1.2 Расчетная схема покрытия

Состав слоев покрытия

1. Железобетонная плита $\gamma_0 = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_1^B = 2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

2. 2 слоя рубероида $\gamma_0 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_2^B = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

3. Пенополистирол $\gamma_0 = 40 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_3^B = 0,041 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

4. Керамзитобетон $\gamma_0 = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_4^B = 0,23 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

5. Шлакобетон $\gamma_0 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_5^B = 0,35 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}}$

6. Цементно-песчаная стяжка $\gamma_0 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_6^B = 0,93 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$

7. Линокрот ТКП гранулят серый $\gamma_0 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_7^B = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$

Расчетное сопротивление теплопередаче покрытия

$$\begin{aligned} R_{\text{des}} &= \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \\ &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,220}{2,04} + \frac{0,010}{0,17} + \frac{0,120}{0,041} + \frac{0,100}{0,23} + \frac{0,100}{0,35} + \frac{0,020}{0,93} \\ &\quad + \frac{0,020}{0,17} + \frac{1}{23} = 4,041 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \end{aligned}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче покрытия

$$R_{\text{req}} = 0,00035 \cdot 5485,5 + 1,4 = 3,3 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$R_{\text{des}} = 4,041 > R_{\text{req}} = 3,3$ Тепловая защита покрытия соответствует требованиям СНиП.

1.8.3 Расчет сопротивления теплопередаче надподпольного перекрытия

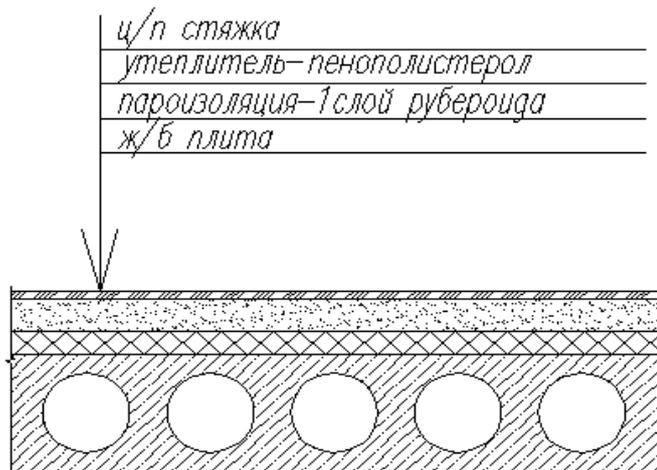


Рис. 1.3. Схема надподпольного перекрытия

Состав слоев надподпольного перекрытия

1. Цементно-песчаная стяжка $\gamma_0 = 1800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_6^B = 0,93 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$

3. Пенополистирол $\gamma_0 = 40 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_3^B = 0,041 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$

2. 1 слой рубероида $\gamma_0 = 600 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_2^B = 0,17 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$

3. Железобетонная плита $\gamma_0 = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\lambda_3^B = 2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$

Расчетное сопротивление теплопередаче надподпольного перекрытия

$$R_{\text{des}} = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,020}{0,93} + \frac{0,150}{0,041} + \frac{0,010}{0,17} + \frac{0,220}{2,04} + \frac{1}{23}$$
$$= 3,98 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче надподпольного перекрытия

$$R_{\text{req}} = 0,00035 \cdot 5485,5 + 1,9 = 3,8 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$R_{\text{des}} = 3,98 > R_{\text{req}} = 3,8$ Тепловая защита надподпольного перекрытия соответствует требованиям СНиП.

1.8.4 Расчет сопротивления теплопередаче окон

Обычное стекло и двухкамерный стеклопакет в отдельных переплетах из обычного стекла:

$$R_{\text{des}} = 0,68 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}},$$

Нормативное сопротивление теплопередаче окон

$$R_{\text{req}} = 0,000075 \cdot 5485,5 + 0,15 = 0,56 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$R_{\text{des}} = 0,68 > R_{\text{req}} = 0,56$ Тепловая защита окон соответствует требованиям СНиП.

1.9. Определение температурных перепадов

$$t_0 = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}}$$

Расчет температурного перепада стены

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (22 - (-29))}{3,76 \cdot 8,7} = 1,5^\circ\text{C} \quad \Delta t_n = 4^\circ\text{C}$$

Температурный перепад соответствует требованиям СНиП

Расчет температурного перепада покрытия

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (22 - (-29))}{4,041 \cdot 8,7} = 1,6^\circ\text{C} \quad \Delta t_n = 3^\circ\text{C}$$

Температурный перепад соответствует требованиям СНиП

Расчет температурного перепада надподпольного перекрытия

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (22 - (-29))}{3,98 \cdot 8,7} = 1,4^\circ\text{C} \quad \Delta t_n = 2^\circ\text{C}$$

Температурный перепад соответствует требованиям СНиП

1.10 Определение геометрических показателей здания.

Площадь внутренней поверхности наружных стен (включая окна и наружные двери)

$$A_{W+F+ed} = (45,95 + 14,98) \cdot 31,6 = 1925,38 \text{ м}^2$$

Площадь окон

$$\text{ОР 15-18 (215 шт.) } (1,5 \cdot 1,8) \cdot 215 = 580,5 \text{ м}^2 \quad A_F = 635,85 \text{ м}^2$$

$$\text{ОР 15-0,9 (41 шт.) } (1,5 \cdot 0,9) \cdot 41 = 55,35 \text{ м}^2$$

Площадь дверей

$$\text{ДН 21-15 (2 шт.) } (2,1 \cdot 1,5) \cdot 2 = 6,3 \text{ м}^2 \quad A_F = 6,3 \text{ м}^2$$

Площадь внутренней поверхности наружных стен

$$A_W = A_{W+F+ed} - A_F - A_{ed} = 1925,38 - 635,85 - 6,3 = 1283,23 \text{ м}^2$$

Площадь покрытия

$$A_c = 45,95 \cdot 14,98 = 688,33 \text{ м}^2$$

Площадь пола

$$A_f = 45,95 \cdot 14,98 = 688,33 \text{ м}^2$$

Общая площадь наружных ограждающих конструкций

$$A_e^{\text{sum}} = A_W + A_F + A_{ed} + A_c + A_f = 3302,04 \text{ м}^2$$

Отапливаемая площадь

$$A_h = 45,95 \cdot 14,98 \cdot 9 = 6194,97 \text{ м}^2$$

Отапливаемый объем

$$V_h = 45,95 \cdot 14,98 \cdot 31,6 = 21751,22 \text{ м}^3$$

Жилая площадь

$$A_f = (40,0 + 21,0 + 54,0 + 22,1 + 40,0 + 21,0 + 54,0 + 21,0 + 37,0) \cdot 9 = 2790,9 \text{ м}^2$$

Коэффициент остекленности фасада

$$f = \frac{A_F}{A_{W+F+ed}} = \frac{635,85}{1925,38} = 0,33$$

Коэффициент компактности здания

$$k_e^{\text{des}} = \frac{A_e^{\text{sum}}}{V_h} = \frac{3302,04}{21751,22} = 0,15$$

Приведенный коэффициент теплопередачи

$$\begin{aligned} k_m^{\text{tr}} &= \frac{\frac{A_W}{R_W^r} + \frac{A_F}{R_F^r} + \frac{A_{ed}}{R_{ed}^r} + \frac{A_c}{R_c^r} + \frac{A_f}{R_f^r}}{A_e^{\text{sum}}} \\ &= \frac{\frac{1283,23}{3,76} + \frac{635,85}{0,68} + \frac{6,3}{0,17} + \frac{688,33}{4,041} + \frac{688,33}{3,93}}{3302,04} \\ &= 0,50 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}} \end{aligned}$$

1.11 Расчет воздухопроницаемости ограждающих конструкций

Удельный вес наружного воздуха

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

Удельный вес внутреннего воздуха

$$\gamma_{\text{int}} = \frac{3463}{273 + t_{\text{int}}} = \frac{3463}{273 + 22} = 11,74 \frac{\text{Н}}{\text{м}^3}$$

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь

$$v = 5,5 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Расчетная разность давлений наружного и внутреннего воздуха

- для окон лестничной клетки

$$\begin{aligned} \Delta P_{\text{F}} &= 0,28 \cdot \text{Н} \cdot (\gamma_{\text{ext}} - \gamma_{\text{int}}) + 0,03 \cdot \gamma_{\text{ext}} \cdot v^2 \\ &= 0,28 \cdot 31,6 \cdot (14,25 - 11,74) + 0,03 \cdot 14,19 \cdot 5,5^2 \\ &= 35,08 \text{ Па} \end{aligned}$$

- для наружных дверей

$$\begin{aligned} \Delta P_{\text{ed}} &= 0,55 \cdot \text{Н} \cdot (\gamma_{\text{ext}} - \gamma_{\text{int}}) + 0,03 \cdot \gamma_{\text{ext}} \cdot v^2 \\ &= 0,55 \cdot 31,6 \cdot (14,25 - 11,74) + 0,03 \cdot 14,19 \cdot 5,5^2 \\ &= 59,79 \text{ Па} \end{aligned}$$

Нормируемое сопротивление воздухопроницаемости

$$R_{\text{inf}}^{\text{req}} = \frac{1}{G_{\text{n}}} \cdot \left(\frac{\Delta P}{\Delta P_0} \right)^{\frac{2}{3}}$$

- для окон

$$R_{\text{a,F}} = \frac{1}{6} \cdot \left(\frac{35,08}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = 0,384 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}{\text{кг}}$$

- для дверей

$$R_{\text{a,ed}} = \frac{1}{7} \cdot \left(\frac{59,79}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = 0,54 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}{\text{кг}}$$

Количество инфильтрующегося воздуха через неплотности заполнения проемов

$$G_{inf} = \left(\frac{A_F}{R_{a,F}} \right) \cdot \left(\frac{\Delta P_F}{10} \right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{A_{ed}}{R_{a,ed}} \right) \cdot \left(\frac{\Delta P_{ed}}{10} \right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{635,85}{0,384} \right) \cdot \left(\frac{35,08}{10} \right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{6,3}{0,54} \right) \cdot \left(\frac{59,79}{10} \right)^{\frac{2}{3}}$$

$$= 71,09 \frac{\text{кг}}{\text{ч}}$$

Коэффициент снижения объема воздуха, учитывая внутренние ограждающие конструкции $\beta_v = 0,85$

Средняя плотность приточного воздуха за отопительный период

$$\rho_a^{ht} = \frac{353}{273 + 0,5 \cdot (t_{int} + t_{ext})} = \frac{353}{273 + 0,5 \cdot (22 + (-29))} = 1,31 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Процесс инфильтрации

Число часов учета инфильтрации в течение недели $n_{inf} = 168 \text{ ч}$

Коэффициент влияния встречного теплового потока в светопрозрачные конструкции $k = 0,8$

Количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке

$$L_v = 3 \cdot A_l = 3 \cdot 2790,9 = 8372,7 \frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$$

Средняя кратность воздухообмена

$$n_a = \frac{\frac{L_v \cdot n_v}{168} + \frac{G_{inf} \cdot k \cdot n_{inf}}{168 \cdot \rho_a^{ht}}}{\beta_v \cdot V_h} = \frac{\frac{8372,7 \cdot 168}{168} + \frac{71,09 \cdot 0,8 \cdot 168}{168 \cdot 1,31}}{0,85 \cdot 21751,22} = 0,45 \text{ ч}^{-1}$$

Условный коэффициент теплопередачи здания, учитывающий теплопотери за счет инфильтрации и вентиляции

$$k_m^{inf} = \frac{0,28 \cdot C \cdot n_a \cdot \beta_v \cdot V_h \cdot \rho_a^{ht} \cdot k}{A_e^{sum}} = \frac{0,28 \cdot 1 \cdot 0,45 \cdot 0,85 \cdot 21751,22 \cdot 1,31 \cdot 0,8}{3302,04} = 0,7$$

1.12 Определение класса энергоэффективности здания

Общий коэффициент теплопередачи здания

$$k_m = k_m^{tr} + k_m^{inf} = 0,5 + 0,7 = 1,2$$

Общие теплопотери здания за отопительный период

$$Q_h = 0,0864 \cdot k_m \cdot Dd \cdot A_e^{sum} = 0,0864 \cdot 1,2 \cdot 5485,5 \cdot 3302,04 = 1877991,1 \text{ МДж}$$

Бытовые теплопоступления

$$Q_{int} = 0,0864 \cdot q_{int} \cdot z_{ht} \cdot A_l = 0,0864 \cdot 17 \cdot 207 \cdot 2790,9 \\ = 848549,7 \text{ МДж}$$

Теплопоступления через окна от солнечной радиации в течение отопительного периода

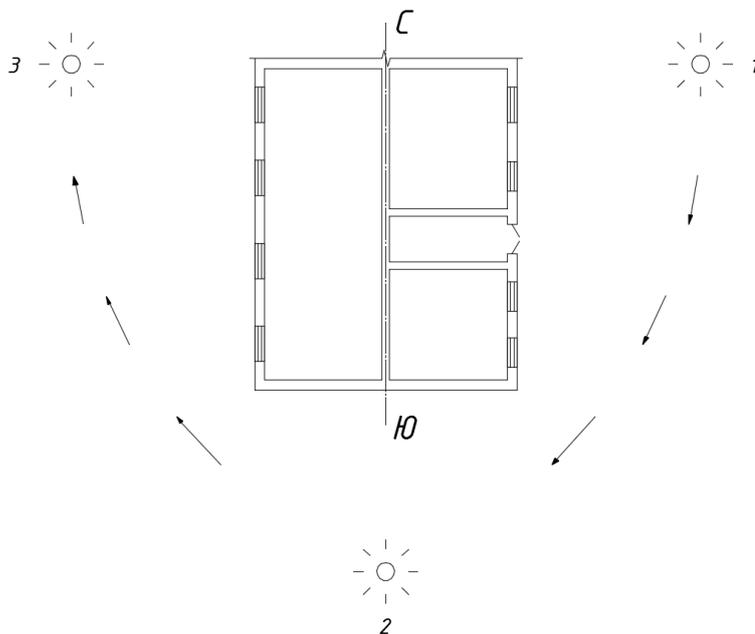


Рис. 1.5 Схема движения солнца

$$Q_s = \tau_f \cdot k_F \cdot (A_{F1} \cdot I_1 + A_{F3} \cdot I_3)$$

где τ_f - коэффициент, учитывающий затенение светового проема непрозрачными элементами заполнения окон ($\tau_f = 0,6$ для окон марки ОР)

k_F - коэффициент относительного проникновения солнечной радиации для светопропускающих заполнений окон ($k_F = 0,8$)

A_{F1} - площадь окон, ориентированных на Восток (ОР 15-18 108 шт.)

$$A_{F1} = 291,6\text{м}^2$$

A_{F3} - площадь окон, ориентированных на Запад (ОР 15-18 107 шт.)

$$A_{F3} = 288\text{м}^2$$

I_1 - средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности, ориентированные на Восток; I_3 - то же, на Запад

Суммарная солнечная радиация на вертикальную поверхность

Таблица 1.2

Месяцы	S_i^{hor} ,	k_{ij}				D_i^{hor} ,	Q_i^{hor} ,	A_i^{cal} ,	Q_i^{ver} , $\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2}$			
	$\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2}$	В	Ю	З	С	$\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2}$	$\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2}$	$\frac{\text{МДж}}{\text{м}^2}$	В	Ю	З	С
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Январь	25	0,77	4,2 5	0,9	0,02	63	88	73	82,87	169,87	86,12	64,12
Февраль	72	0,6	2,4 5	0,7 3	0,07	97	169	71	151,695	284,9	161,06	113,54
Март	141	0,58	1,4 5	0,6 8	0,11	176	317	56	258,54	381,21	272,64	192,27
Апрель (20)	170	0,56	0,8 1	0,4 9	0,09	139,6	309,6	17	191,316	233,82	179,42	111,42
Октябрь (29)	73,9	0,66	1,8	0,6 2	-	91,9	165,9	25	115,462	199,71	112,51	-
Ноябрь	29	0,73	3,0 5	0,7 3	-	54	83	47	67,675	134,96	67,675	-
Декабрь	20	0,88	5,0 5	0,9 5	-	41	61	66	58,23	141,63	59,63	-
Итого за отопительный период									1152			

$$Q_s = 0,6 \cdot 0,8 \cdot (291,6 \cdot 1152 + 288 \cdot 1152) = 320163,84 \text{ МДж}$$

Расход тепловой энергии на отопление здания в течение отопительного периода

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

где β_h - коэффициент, учитывающий дополнительные теплопотребления для секционных зданий ($\beta_h = 1,13$)

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты
($\zeta = 0,5$)

ν - коэффициент снижения тепlopоступлений за счет тепловой инерции ограждающих конструкций ($\nu = 0,8$)

$$Q_h^y = (776949 - (122954,1 + 320163,84) \cdot 0,8 \cdot 0,5) \cdot 1,13 \\ = 677663,06 \text{ МДж}$$

Нормируемый показатель $q_h^{\text{req}} = 80 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}}$

Расчетный показатель $q_h^{\text{des}} = \frac{10^3 \cdot Q_h^y}{A_h \cdot Dd} = 52,85 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}}$

$$\frac{52,85 - 80}{80} \cdot 100\% = -34\%$$

Жилой дом относится к классу энергоэффективности В (высокий)

1.13 Энергетический паспорт

Таблица 1.3

Энергетический паспорт здания

Общая информация об объекте

Дата заполнения (год, месяц, число)	2016-05-29
Адрес здания	Пензенская область
Разработчик проекта	студент Потапова И.В.
Адрес и телефон разработчика	г. Пенза
Шифр проекта	ВКР

Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение символа и единицы измерения параметра	Расчетное значение
1	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_{int}, ^\circ\text{C}$	+20
2	Расчетная температура наружного воздуха	$t_{ext}, ^\circ\text{C}$	-27
№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение символа и единицы измерения параметра	Расчетное значение
3	Расчетная температура теплого чердака	$t_{int}^d, ^\circ\text{C}$	-
4	Расчетная температура «теплого» подвала	$t_{int}^b, ^\circ\text{C}$	-
5	Продолжительность отопительного периода	$Z_{ht}, \text{сут}$	207
6	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{ext}^{av}, ^\circ\text{C}$	-4,1
7	Градусо-сутки отопительного периода	$D_d, ^\circ\text{C}\cdot\text{сут}$	5485,5

Функциональное назначение, тип и конструктивное решение здания

8	Назначение	Жилой дом
9	Размещение в застройке	Отдельно стоящее
10	Тип	Многоэтажное, 9ти этажное, 2х секционное
11	Конструктивное решение	С продольными несущими стенами

Геометрические показатели

№ п.п.	Показатель	Обозначение символа и единицы измерения показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
12	Общая площадь наружных ограждающих конструкций здания	$A_e^{sum}, \text{м}^2$	-	3302,4
	В том числе:			
	стен	$A_w, \text{м}^2$	-	1283,23
	окон	$A_f, \text{м}^2$	-	635,85

	входных дверей	A_{ed}, M^2	-	6,30
	покрытий (совмещенных)	A_c, M^2	-	688,33
	чердачных перекрытий (холодного чердака)	A_c, M^2	-	-
	перекрытий теплых чердаков	A_c, M^2	-	-
	перекрытий «теплых» подвалов	A_f, M^2	-	-
	перекрытий неотапливаемых подвалов или подполий	A_f, M^2	-	-
	перекрытий над проездами и эркерами	A_f, M^2	-	-
	пола по грунту	A_f, M^2	-	-
13	Площадь отапливаемых помещений	A_h, M^2	-	6194,97
14	Полезная площадь (общественных зданий)	A_l, M^2	-	-
15	Площадь жилых помещений и кухонь	A_l, M^2	-	2790,9
16	Отапливаемый объем	V_h, M^3	-	21751,22
17	Коэффициент остекленности фасада здания	f	-	0,13
18	Показатель компактности здания	$k_e^{des}, 1/M$	-	0,15

Энергетические показатели

Теплотехнические показатели

19	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений:	$R_0^r, M^2 \cdot ^\circ C / Вт$		
	стен	R_w	2,68	3,76
	окон и балконных дверей	R_F	0,38	0,68
	входных дверей	R_{ed}	-	0,17
	покрытий (совмещенных)	R_c	2,86	4,04
	чердачных перекрытий (холодных чердаков)	R_c	-	-
	перекрытий теплых чердаков (включая покрытие)	R_c	-	-
	перекрытий «теплых подвалов»	R_f	3,36	3,76

№ п.п.	Показатель	Обозначение символа и единицы измерения показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
	перекрытий неотапливаемых подвалов или подполий	R_f	-	-
	перекрытий над проездами и под эркерами	R_f	-	-
	пола по грунту	R_f	-	-
20	Приведенный трансмиссионный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^{tr}, Вт / (M^2 \cdot ^\circ C)$	-	0,5
21	Воздухопроницаемость наружных ограждений:	$G_m, кг / (M^2 \cdot ч)$	-	-
	стен	G_m^w	-	-
	окон и балконных дверей	G_m^F	-	-
	покрытий (чердачных перекрытий)	G_m^c	-	-
	перекрытий 1-го этажа (пола по грунту)	G_m^f	-	-

22	Кратность воздухообмена	$n_a, \text{ч}^{-1}$	-	0,45
23	Приведенный (условный) инфильтрационный коэффициент теплопередачи здания	$K_m^{inf}, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	0,7
24	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_m, \text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$	-	1,2

Теплоэнергетические показатели

25	Общие теплопотери через ограждающую оболочку здания за отопительный период	$Q_h, \text{МДж}$	-	1877991,1
26	Удельные бытовые тепловыделения в здании	$q_{int}, \text{Вт}/\text{м}^2$	-	17
27	Бытовые тепlopоступления в здание за отопительный период	$Q_{int}, \text{МДж}$	-	848549,7
28	Тепlopоступления в здание от солнечной радиации за отопительный период	$Q_s, \text{МДж}$	-	320163,84
29	Потребность в тепловой энергии на отопление здания за отопительный период	$Q_h^y, \text{МДж}$	-	677663,06

Коэффициенты

30	Расчётный коэффициент энергетической эффективности системы центрального теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_0^{des}	-	-
31	Расчёт коэффициента энергетической эффективности поквартирных и автономных систем теплоснабжения здания от источника теплоты	ε_{dec}	-	-
32	Коэффициент эффективности авторегулирования	ζ	0,5	-
33	Коэффициент учёта встречного теплового потока	k	1	-
34	Коэффициент учёта дополнительного тепlopотребления	β_h	1,13	-

Комплексные показатели

№ п.п.	Показатель	Обозначение символа и единицы измерения показателя	Нормативное значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
35	Расчётный удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_h^{des}, \text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$	-	180,98
36	Нормируемый удельный расход тепловой энергии на отопление здания	$q_h^{req}, \text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут})$	80	-
37	Класс энергетической эффективности	-	-	В
38	Соответствует ли проект здания нормативному требованию	-	-	Да
39	Дорабатывать ли проект здания	-	-	Нет

Указания по повышению энергетической эффективности

40	Рекомендуем	Экономическое стимулирование
41	Паспорт заполнен	

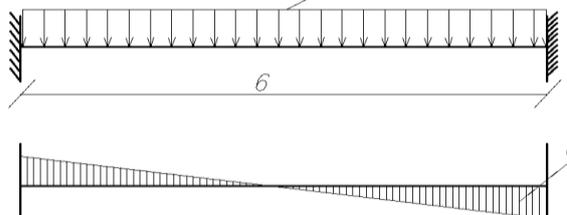
Организация	ПГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43
Адрес и телефон	г. Пенза, ул. Германа Титова 28

2. Конструктивный раздел

2.1 Расчет многопустотной плиты

2.1.1 Сбор нагрузок

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{8 \cdot 6,18}{2} = 24,72 \text{ кН}$$



$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{8 \cdot 6,18^2}{8} = 38,19 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

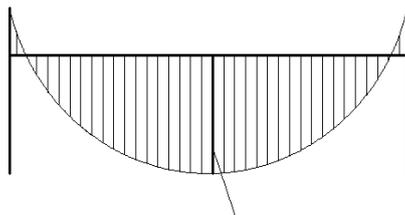


Рис.2.1 Расчетная схема

Нормативные и расчётные нагрузки

Таблица 2.1

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности и по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ² (нормативный коэф.)
Постоянная нагрузка от перекрытия			
Линолеум	0,08	1,3	0,104
Цементно-песчаная стяжка			

$\gamma_0=1800 \text{ кг/м}^3$ $\delta=15 \text{ мм}$	0,36	1,3	0,408
Ж/бкруглопустотные плиты покрытия ПК 56-15 2600/(1,49*5,65)	3,09	1,1	3,399
Вес перегородок	1,0	1,2	1,2
Итого	4,53		5,11
Временная нагрузка на перекрытие			
Временная полезная нагрузка (жилое здание)	1,5		1,95
В том числе длительно действующая	0,45	1,3	0,585
ИТОГО			
Полная	6,03		7,02
Постоянная и длительнодействующая	4,98		

Расчетный пролет

Расчетная нагрузка на 1 м плиты при ширине $b=1,5 \text{ м}$ с учетом коэффициент по надежности по назначению здания $\gamma_1 = 0,95$ (класс ответственности II)

- Полная расчетная $q = 7,02 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 8 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$
- Полная нормативная $q_n = 6,03 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 6,77 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$
- Постоянная и длительнодействующая $q_{nl} = 4,98 \cdot 1,5 \cdot 0,95 = 5,57 \text{ кН/м}$

Усилия от расчетных и нормативных нагрузок

От расчетной нагрузки $M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{8 \cdot 6,18^2}{8} = 38,19 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{8 \cdot 6,18}{2} = 24,72 \text{ кН}$$

От нормативной нагрузки $M_n = \frac{q_n \cdot l^2}{8} = \frac{6,77 \cdot 6,18^2}{8} = 32,32 \text{ кН} \cdot \text{м}$

От нормативной постоянной и длительно действующей нагрузки

$$M_{nl} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{5,57 \cdot 6,18^2}{8} = 26,59 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Прочностные и деформативные характеристики материалов

Класс бетона по прочности на сжатие В25.

Расчетное сопротивление бетона осевому сжатию $R_b=14,5$

Расчетное сопротивление бетона осевому растяжению $R_{bt}=1,05$ МПа

$\gamma_{b2} = 0,9$ –коэффициент работы

Начальный модуль упругости бетона $E_b=30 \cdot 10^5$ Мпа

Предварительно напрягаемая арматура принята стержневая арматура класса АV:

Расчетное сопротивление арматуры осевому растяжению $R_s=360$ МПа

Расчетное сопротивление поперечной арматуры растяжению $R_{sw}=285$ МПа

[табл.2.2* стр.25 СНиП 2.03.01-84*]

Начальный модуль упругости арматуры $E_s=190 \cdot 10^3$ МПа [табл.29* стр.28 СНиП 2.03.01-84].

Плита относится к третьей категории трещиностойкости (СНиП 2.03.01-84*)

Назначение предварительного напряжения и передаточной прочности бетона

Предварительное напряжение арматуры принимаем равным

$$\sigma_{SP} = 0,75 \cdot R_{sn} = 0,75 \cdot 785 = 590 \text{ Мпа}$$

$$\Delta \sigma_{SP} = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{6,3} = 87 \text{ Мпа}, \quad \sigma_{SP} + \Delta \sigma_{SP} = 590 + 87 = 677 \leq R_{sn} = 787 \text{ Мпа}$$

Вычислим предельное отклонение предварительного напряжения арматуры при числе напрягаемых стержней $n_p=4$

$$\Delta \gamma_{sp} = 0,5 \cdot \frac{\Delta \sigma_{SP}}{\sigma_{SP}} \cdot \left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = 0,5 \cdot \frac{87}{590} \cdot \left(1 + \frac{1}{4}\right) = 0,14$$

Коэффициент точности напряжения при благоприятном влиянии предварительного напряжения

$\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,14 = 0,86$, при неблагоприятном влиянии предварительного напряжения

$$\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,14 = 1,14$$

Величина предварительного преднапряжения с учетом точности натяжения

$$\sigma_{sp} = 0,86 \cdot 590 = 525 \text{ Мпа}$$

Расчет прочности плиты по сечению нормальному к продольной оси

$$\alpha = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{38,19}{13,05 \cdot 1,16 \cdot 0,19^2} = 0,07 \text{ тогда } \varepsilon = 0,957$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma_{sb} \cdot h_0 \cdot \varepsilon} = \frac{38,19 \cdot 10^6}{680 \cdot 10^3 \cdot 1,15 \cdot 0,957 \cdot 0,19} = 368 \text{ мм}^2$$

$\gamma_{sb} = \eta = 1,15$ для арматуры класса АV

Расчет прочности плиты по сечению наклонному к продольной оси

$Q_{b \min} = 0,6 \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_\eta) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 1,5 \cdot 945 \cdot 10^3 \cdot 0,206 \cdot 0,19 = 33 \text{ кН} \geq Q = 24,72 \text{ кН}$, то есть прочность обеспечена, и поперечна арматура по расчету не требуется

$$\text{Влияние свесов сжатых полок } \varphi_f = \frac{6 \cdot 0,75 \cdot (3 \cdot h_f)}{b \cdot h_0} = \frac{6 \cdot 0,75 \cdot (3 \cdot 3,05)}{20,6 \cdot 19} = 0,11$$

Влияние от усилия обжатия $N = 0,7 \cdot 525 \cdot 10^3 \cdot 425 \cdot 10^{-6} = 156 \text{ кН}$

$$\varphi_{nt} = \frac{0,1 \cdot N}{R_{bt} \cdot b \cdot h_0} = \frac{0,1 \cdot 156}{0,954 \cdot 10^3 \cdot 0,206 \cdot 0,19} = 0,42$$

Вычисляем

$$1 + \varphi_f + \varphi_\eta = 1 + 0,11 + 0,42 = 1,53 > 1,5 \text{ принимаем } 1 + \varphi_f + \varphi_\eta = 1,5$$

Расчет плиты по предельным состояниям второй группы

Геометрические характеристики приведенного сечения

Круглое очертание пустот заменяем эквивалентными квадратным сечением со стороной

$$d = 0,9 \cdot 15,9 = 14,3 \text{ см}$$

Толщина полок эквивалентного сечения

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

Ширина ребра приведенного сечения

$$d = 146 - 14,3 \cdot 5 = 44,5 \text{ см}$$

Площадью арматуры ввиду малости можно пренебречь

Площадь приведенного сечения

$$A_{\text{red}} = 146 \cdot 22 - 5 \cdot 14,3 \cdot 14,3 = 1529 \text{ см}^2$$

Момент инерции приведенного сечения

$$J_{\text{red}} = \frac{146 \cdot 22^3}{12} - \frac{5 \cdot 14,3^4}{12} = 85507 \text{ см}^4$$

Момент сопротивления сечения по нижней и верхней зоне

$$W_{\text{red}} = W_{\text{red}}' = \frac{J_{\text{red}}}{0,5 \cdot h} = \frac{85507}{11} = 7773 \text{ см}^3$$

Расстояние от ядровой точки, наиболее удаленной от растянутой зоны, до центра тяжести сечения

$$r = \varphi_{\eta} \cdot \frac{W_{\text{red}}}{A_{\text{red}}} = 0,85 \cdot \frac{7773}{1529} = 4,3 \text{ см}$$

то же, наименее удаленной $r_{\text{inf}} = 4,3 \text{ см}$,

$$\text{здесь } \varphi_{\eta} = 1,6 - \frac{\sigma_{bp}}{R_{b,ser}} = 1,6 - 0,75 = 0,85$$

Отношение напряжения в бетоне от нормативных нагрузок и усилия обжатия к нормальному сопротивлению бетона для прелельных состояний второй группы предварительно принимаем равным 0,75.

Упругопластический момент сопротивления по растянутой зоне в стадии изготовления и обжатия элемента $W_{\text{pl}} = \gamma \cdot W_{\text{red}} = 1,57773 = 11659,5 \text{ см}^3$

$\gamma = 1,5$ для двутаврового сечения

- Потери предварительного напряжения арматуры

Коэффициент точности натяжения арматуры $\gamma_{\sigma} = 1$

- Потери от релаксации напряжений в арматуре

$$\sigma_1 = 0,03 \cdot 590 = 17,7 \text{ Мпа}$$

- Потери от температурного перепада $\sigma_2 = 0$, так как форма прогревается вместе с изделием;
- Потери от быстроснатекающей ползучести $\sigma_b = 40 \cdot 0,85 \cdot \frac{\sigma_{tp}}{R_{sp}} = 12,3 \text{ Мпа}$

Усилие обжатия $P_1 = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_1) = 4,52 (590 - 17,7) = 259 \text{ кН}$

Эксцентриситет этого усилия относительно центра тяжести

$$e_{rp} = 7,95$$

Напряжения в бетоне при обжатии

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{rp} \cdot \gamma_0}{J_{red}} = 4,7 \text{ Мпа}$$

Устанавливаем величину передаточной прочности бетона на уровне центра тяжести напрягаемой арматуры от усилия обжатия без учета собственного веса плиты

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{rp} \cdot (\gamma_0 - \alpha)}{J_{red}} = 4 \text{ Мпа}$$

Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси

Вычисляем момент образования трещин по способу ядерных моментов

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pt} + M_{rp} = 1,6 \cdot 11659,5 \cdot 10^{-3} + 23,7 = 42,35 \text{ кН} \cdot \text{м} > 32,32 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_{rp} = P_2 \cdot (e_{rp} + r) = 0,86 \cdot 225 \cdot (7,95 + 4,3) \cdot 10^{-2} = 23,7 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Трещин в растянутой зоне не образуется.

Расчет прогиба плиты выполняется без трещин в растянутой зоне

Кривизна плиты

$$\frac{1}{r} = \frac{M \cdot \varphi_{b2}}{\varphi_{b1} \cdot E_b \cdot J_{red}} = \frac{32,32 \cdot 10^{-3} \cdot 2}{0,85 \cdot 30000 \cdot 81974 \cdot 10^{-8}} = 3,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^{-1}$$

$$f = \frac{5}{48} \cdot \frac{1}{r} \cdot l_0^2 = \frac{5}{48} \cdot 3,1 \cdot 10^{-3} \cdot 6,18^2 = 0,012 \text{ м} = 12 \text{ мм} < f_n = 3,15 \text{ см}$$

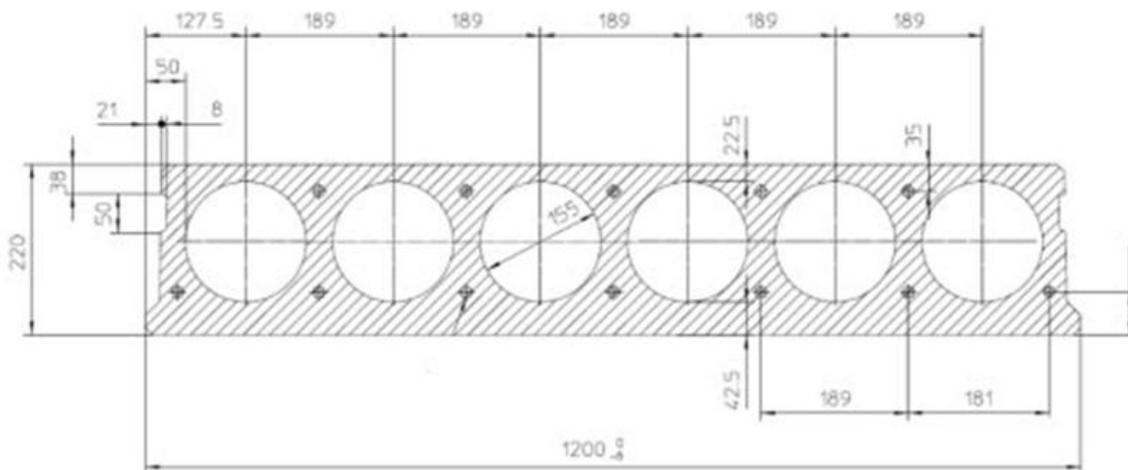


Рис.2.2 Армирование плиты перекрытия.

2.2 Расчет железобетонной площадочной плиты

Требуется рассчитать ребристую плиту лестничной площадки двух маршевой лестницы

Ширина плиты – 1600 мм;

толщина плиты – 60 мм;

временная нормативная нагрузка 3 кН/м²;

коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,2$;

Марки материалов приняты те же, что и для лестничного марша.

Определение нагрузок

Собственный вес плиты при $h_f=6$ см; $q^n=0,06 \cdot 25000=1500$ Н/м²;

Расчетный вес плиты $q=1500 \cdot 1,1=1650$ Н/м²;

Расчетный вес лобового ребра (за вычетом веса плиты)

$$q=(0,29 \cdot 0,11+0,07 \cdot 0,07) \cdot 25000 \cdot 1,1=1000 \text{ Н/м}; \quad (4.1)$$

Расчетный вес крайнего ребра

$$q=0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 2500 \cdot 1,1=350 \text{ Н/м}; \quad (4.2)$$

Временная расчетная нагрузка $p=3 \cdot 1,2=3,6$ кН/м².

При расчете площадочной плиты рассчитывают отдельную полку, упруго заделанную в ребрах, на которые опираются марши и пристенное ребро воспринимающее нагрузку от половины пролета полки плиты.

Расчет полки плиты

Полку плиты при отсутствии поперечных ребер рассчитывают как балочный элемент с частичным защемлением на опорах. Расчетный пролет равен расстоянию между ребрами и равен 1,37 м.

При учете образования пластического шарнира изгибающий момент в пролете и на опоре определяют по формуле, учитывающей выравнивание моментов.

$$M_s=ql^2/16=5250 \cdot 1,37^2/16 = 616 \text{ Н/м}, \quad (4.3)$$

где $q=(g+p)b=(1650+3600) \cdot 1=5250$ Н/м, $b=1$.

При $b=100$ см и $h_0=h-a=6-2=4$ см, вычисляем

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{R_b \gamma_{bs} b h_0} = \frac{6160 \cdot 0,95}{14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0,0282 \text{ см}^2; \quad (4.4)$$

По таблице 2.12 определяем : $\eta=0,987$, $\varphi=0,028$,

$$A_s = \frac{M \gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{6160 \cdot 0,95}{0,987 \cdot 4 \cdot 415 \cdot 100} = 0,35 \text{ см}^2; \quad (4.5)$$

Укладываем сетку С-2 из арматуры &3 мм В500 шагом $s=200$ мм на 1 м длины с отгибом на опорах, $A_s=0,36 \text{ см}^2$.

Расчет лобового ребра

На лобовое ребро действуют следующие нагрузки:

постоянная и временная, равномерно распределенные от половины пролета полки, и от собственного веса:

$$q = (1650 + 3600) \cdot 1,6/2 + 1000 = 5200 \text{ Н/м}; \quad (4.6)$$

Равномерно распределенная нагрузка от опорной реакции маршей, приложенная на выступ лобового ребра и вызывающая ее кручение,

$$q = Q/a = 15800/1,6 = 988 \text{ Н/м}. \quad (4.7)$$

Изгибающий момент на выступе от нагрузки q на 1 м:

$$M_1 = q_1(11,5+7)/2 = 988 \cdot 9,25 = 9139 \text{ Н.см} = 91,4 \text{ Н.м}; \quad (4.8)$$

Определяем расчетный изгибающий момент в середине пролета ребра (считая условно ввиду малых разрывов, что q_1 действует по всему пролету):

$$M = (q + q_1) l_0^2 / 8 = (5200 + 988) \cdot 2,64^2 / 8 = 5391 \text{ Н.м}. \quad (4.9)$$

Расчетное значение поперечной силы с учетом $\gamma_n=0,95$

$$Q = (q + q_1) l \gamma_n / 2 = (5200 + 988) \cdot 2,64 \cdot 0,95 / 2 = 7760 \text{ Н}; \quad (4.10)$$

Расчетное сечение лобового ребра является тавровым с полкой, в сжатой зоне, шириной $b_f 9 = b \cdot h_f 9 + b_2 = 6,6 + 12 = 48 \text{ см}$. Так как ребро монолитно связано с полкой, способствующей восприятию момента от консольного выступа, то расчет лобового ребра можно выполнить на действие только изгибающего момента, $M=5391 \text{ Н.м}$.

В соответствии с общим порядком расчета изгибающих элементов определяем (с учетом коэффициента надежности $\gamma_n=0,95$) расположение центральной оси по условию (2.35) при $x=h_f 9$

$$M\gamma_n = 539100 \cdot 0,95 = 0,51 \cdot 10^6 R_b \gamma_{b2} b_f h_f (h_0 - 0,5 h_f) =$$

$$= 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 6 (31,5 - 0,5 \cdot 6) = 10,7 \cdot 10^6 \text{ Н.см}, \quad (4.11)$$

условие соблюдается, нейтральная ось проходит в полке,

$$A_0 = \frac{M\gamma_n}{b_f h_0^2 R_b \gamma_{b2}} = \frac{539100 \cdot 0,95}{48 \cdot 31,5^2 \cdot 14,5 \cdot 100 \cdot 0,9} = 0,0083 \quad (4.12)$$

$$\eta = 0,995, \varphi = 0,01$$

$$A_s = \frac{M\gamma_n}{\eta h_0 R_s} = \frac{539100 \cdot 0,95}{0,995 \cdot 31,5 \cdot 270 \cdot 100} = 0,61 \text{ см}^2; \quad (4.13)$$

принимаем из конструктивных соображений 2 & 10 А300, $A_s = 1,570 \text{ см}^2$; процент армирования $\mu = (A_s / b h_0) \cdot 100 = 1,57 \cdot 100 / 12 \cdot 31,5 = 0,42\%$.

Расчет наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу

$$Q = 7,76 \text{ кН}$$

Вычисляем проекцию наклонного сечения на продольную ось,

$$V_b = \omega_{b2} (1 + \omega_f + \omega_n) R_{bt} \gamma_{b2} b h_0^2 \quad (4.14)$$

$$V_b = 2,1 \cdot 224 \cdot 1,05 \cdot 100 \cdot 11,5 \cdot 31,5^2 = 29,4 \cdot 10^5 \text{ Н/см}, \text{ где } \omega_n = 0;$$

$$\omega_f = (0,75 \cdot 3 \cdot h_f) h_f / b h_0 = 0,75 \cdot 3 \cdot 6^2 / 11,5 \cdot 31,5 = 0,224'0,5; \quad (4.15)$$

$$(1 + \omega_f + \omega_n) = (1 + 0,224 + 0) = 1,224'1,5 \quad (4.16)$$

в расчетном наклонном сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, тогда

$$c = V_b / 0,5 \cdot Q = 29,4 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 7760 = 659 \text{ см}, \quad (4.17)$$

что больше $2h_0 = 2 \cdot 31,5 = 63 \text{ см}$; принимаем $c = 63 \text{ см}$.

$$Q_b = V_b / c = 29,4 \cdot 10^5 / 63 = 46,7 \cdot 10^3 \text{ Н} = 46,7 \text{ кН} \exists Q = 7,76 \text{ кН}, \quad (4.18)$$

Следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется по конструктивным требованиям принимаем закрытые хомуты (учитывая изгибающий момент на консольном выступе) из арматуры диаметром 6 мм класса А240 шагом 150 мм.

Консольный выступ для опирания свободного марша армируют сеткой С-3 из арматуры диаметром 16 мм, класса А240, поперечные стержни этой сетки скрепляют с хомутами каркаса К-3 ребра.

2.3. Расчет и проектирование фундаментов

Определение физико-механических показателей грунтов и сбор нагрузок на фундаменты.

Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.

Площадка строительства находится в Пензенской области. Рельеф площадки спокойный. Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены бурением трех скважин на глубину м. При бурении вскрыто следующее напластование грунтов (сверху вниз):

- Почвенно-растительный слой мощностью 0,3м
- Глина 0,8 м
- Глина 6 м
- Глина

Таблица 2.2 Физико-механические показатели грунтов.

Наименование грунта	Мощность	γ	γ_s	ω	Пределы пластичности		I_L	e	I_p	E	ϕ	c
					$\omega_1 \%$	$\omega_p \%$						
Растительный слой	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Глина	0,8	1,8	1,45	25,7	39,9	18,9	0,32	0,88	21	11	19	32
Глина	6	1,67	1,14	46,8	68,1	36,0	0,3	1,39	32,1	13	19	37
Глина												

2.3.1 Расчет ленточного фундамента на естественном основании.

Рассчитаем фундамент на естественном основании под наружную стену жилого дома. Пол подвала на 2,220 м ниже планировочной отметки. Основанием служит глина. Мощность слоя бм. Подстилающим слой - глина.

Стены – несущие кирпичные. Принимаем непрерывный (ленточный) фундамент из железобетонных подушек и бетонных блоков (рис.2).

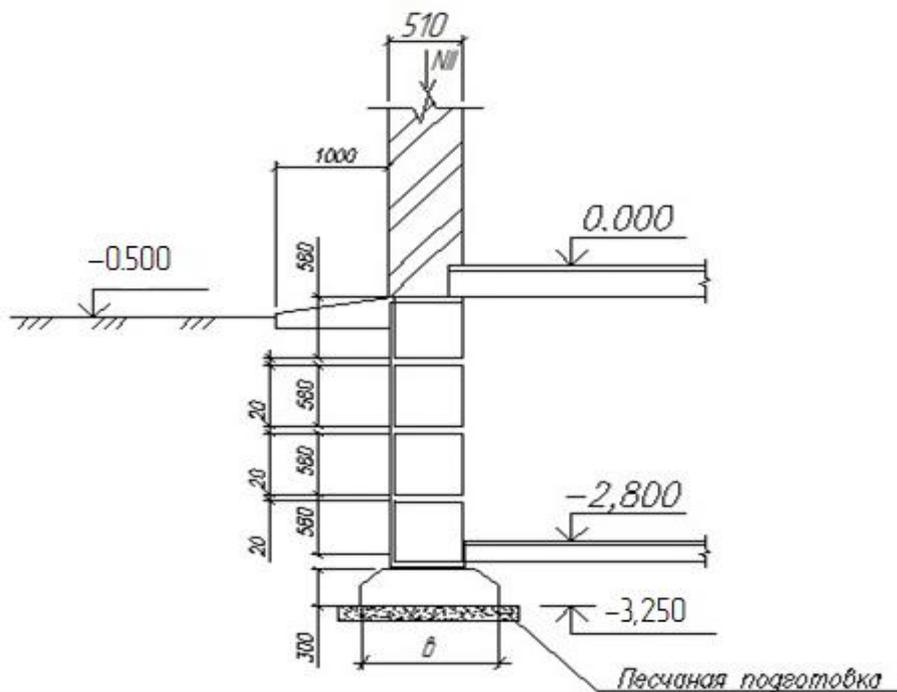


Рис 2.3 Расчетная схема ленточного фундамента.

Назначаем глубину заложения фундамента в соответствии с требованиями [/2/, пп.2.25-2.33].

Расчетная глубина сезонного промерзания определяется по [/2/, формула (3)]:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn},$$

$$d_f = 0,3 \cdot 1,5 = 0,45 \text{ м},$$

Для города Пенза нормативная глубина промерзания равна 1,5 м. Для жилого здания с подвалом, коэффициент теплового режима, равен 0,3 .

Учитывая конструктивные особенности здания (наличие подвала) , назначаем отметку подошвы фундамента, исходя из конструктивных требований, равной - 2,220 м.

Определим ширину подошвы фундамента из условия, чтобы среднее давление под его подошвой P не превышало расчетного сопротивления грунта основания R .

Назначаем в первом приближении ширину подошвы фундамента $b=1,0$ м.

Определяем расчетное сопротивление грунта основания по [2/], формула (7)]

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot [M_{\gamma} \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{11} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma_{11} + M_c \cdot C_{11}], \text{ где}$$

γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 3 СНиП 2. 0201-83;

$K=1,0$, если прочностные характеристики грунта (φ и c) определены по таблице

M_{γ} , M_q , M_c - коэффициенты, принимаемые по СНиП

K_z - коэффициент, принимаемый равным 1.

b - ширина подошвы фундамента, м;

γ_{11} - среднее расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды $\gamma_{взв} = (\gamma_s - \gamma_w)/(1 + e)$) кН/м³;

γ_{11} - то же, залегающих выше подошвы;

C_{11} - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d - глубина заложения фундаментов без подвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле

$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_{11}};$$

$$d_1 = 0,3 + 0,3 \frac{0,2}{1,69} = 0,33 \text{ м, где}$$

h_s -толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала,м;

h_{cf} -толщина конструкции пола подвала,м;

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

Находим:

$$\gamma_{c1} = 1,25$$

$$\gamma_{c2} = 1,1$$

$$K=1,0;$$

$$M_y=0,47$$

$$M_q=2,8$$

$$M_c=5,4$$

$$K_z=1$$

$$\gamma_{11} = \frac{\sum \gamma_{11i} \cdot d_i}{\sum d_i};$$

$$\gamma'_{11} = \frac{1,6 \cdot 1,67 + 0,8 \cdot 1,8 + 0,3 \cdot 1,5}{1,6 + 0,8 + 0,3} = 1,68 \text{ кН/м}^2$$

$$\gamma_{11} = \frac{4,4 \cdot 1,67}{1,67} = 4,4 \text{ кН/м}^3$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1,0} \cdot [0,47 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 4,4 + 2,8 \cdot 0,986 \cdot 1,68 + 0,8 \cdot 2,3 \cdot 1,68 + 5,4 \cdot 37] = 214,8 \text{ кПа}$$

Определяем примерную площадь подошвы на 1м фундамента, принимая среднее расчетное значение удельного веса фундамента и грунта при наличии подвала

$$\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3.$$

$$b = \frac{N_{11}}{R - \gamma_{cp} \cdot d};$$

$$b = \frac{172}{214,8 - 20 \cdot 0,33} = 0,8 \text{ м}^2$$

Конструктивно принимаем фундаментные подушки ФЛ 10. 30 при $b=1\text{м}$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1,0} [0,47 \cdot 1 \cdot 1,0 \cdot 4,4 + 2,8 \cdot 0,986 \cdot 1,68 + 0,8 \cdot 2,3 \cdot 1,68 + 5,4 \cdot 37] := 162,6 \text{ кПа}$$

Среднее давление под подошвой фундамента

$$P = \frac{N_{\text{ст}}}{b} + \gamma_0 \cdot d$$

$$P = \frac{172}{0,8} + 0,33 \cdot 20 = 221,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} < R = 162,6 \text{ кН/м}^2$$

2.3.2 Расчет деформации основания фундамента.

Расчет оснований по деформациям производят, исходя из условия:

$$S \leq S_u ,$$

Где S – величина совместной деформации основания и сооружения, определяемая расчетом в соответствии с указаниями [2, прил.2] ;

S_u – предельное значение совместной деформации основания и сооружения, устанавливаемое в соответствии с указаниями [2, пп 2.51-2.55] .

Расчетную осадку определяем методом послойного суммирования осадок отдельных слоев в пределах сжимаемой толщи основания.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{zgo} = \gamma_{11}^1 \alpha;$$

$$\sigma_{zgo} = 1,69 \cdot 2,75 = 4,64 \text{ кН/м}^2$$

Дополнительные вертикальные напряжения на глубине z —от подошвы фундамента определяем по [/1/, прил.2, формула (2)] :

$$\sigma_{zp} = \alpha P_0,$$

где α – коэффициент, принимаемый по [/1/, прил.2, табл.1] ;

2.3.3 Оценка конструктивных особенностей здания и сбор нагрузок на фундаменты

Таблица 2.3 Нагрузки на погонный метр длины кирпичной стены.

Нагрузка на покрытие			
Вид нагрузки	Нормативная кПа	γ_f	Расчетная нагрузка
1. Постоянная	2	1	2,4
1.1 Вес кровли			
1.2 Вес плиты покрытия	3	1,1	3,3
2.Временная	1,29	1,4	1,8
2.1Снег			
Нагрузки на перекрытия			
1. Постоянные	1	1,2	1,2
1.1 Вес пола			
1.2 Вес перегородок	1	1,2	1,2
1.3 Вес плит ж/б	3	1,1	3,3
2. Временная	2	1,2	2,4
2.1 Полезная			

3.Технология строительного производства

3.1Паспорт объекта

Здание девятиэтажное трехсекционное кирпичное, с подвалом и техподпольем. Размеры в осях 14,98×45,95м.

Фундамент ленточный из сборных ж/б элементов.

Перекрытия и покрытия выполнены из сборных ж/б плит. Высота этажа 2,8 м, высота здания 31,6 м.

3.2.Календарное планирование

Календарный план строительства объекта устанавливает очерёдность выполнения основных и вспомогательных операций строительных и монтажных работ в увязке со временем их исполнения.

При разработке календарного плана необходимо учитывать:

- директивный срок строительства;
- технологическую последовательность выполнения строительных и монтажных работ;
- выполнение монтажных работ с учётом дорогостоящих механизмов в 2–3 смены;
- максимальное совмещение по времени отдельных видов работ;
- равномерную загрузку рабочих;
- соблюдение правил охраны труда и техники безопасности.

При разработке календарного плана необходимо стремиться к плавному наращиванию и уменьшению объёмов работ, не допуская создания резких пиков и спадов пребывания рабочих на строительной площадке, поскольку это приводит к значительному удорожанию строительства. График должен учитывать переход рабочих одной специальности с захватки на захватку.

При определении численного состава бригад необходимо руководствоваться либо уже сложившимся составом бригады и её звеньев, либо формировать её оптимальный состав исходя из характера и объёмов работ, подлежащих выполнению на проектируемых объектах.

3.2.1 Построение графиков потребности в ресурсах

График движения рабочих на строительной площадке – специальный график, который разрабатывают, чтобы понимать реальное количество человек, работающих на строительной площадке. При его составлении необходимо руководствоваться следующими правилами. Во-первых, важно правильно составить календарный план для исключения скачков на графике движения рабочих. Во-вторых, необходимо просмотреть плавное начало и завершение строительства. Правильность составления календарного плана проверяется выявлением максимума и среднего количества человек, задействованного в строительстве за весь период. Если график движения рабочих составлен неправильно, то коэффициенты неравномерности движения рабочей силы (α) это выявят. Благодаря графику движения рабочих видно, сколько рабочих задействовано в тот или иной день. Он также учитывается при расчёте водопровода, потребления электроэнергии, бытовых и подсобных помещений.

По календарному графику строится эпюра движения рабочей силы, которая характеризуется коэффициентом α – коэффициентом неравномерности движения рабочей силы

$$1 \leq \alpha \leq 2$$

$$\alpha = \frac{N_{\max}}{N_{\text{ср}}};$$

где N_{\max} , $N_{\text{ср}}$ – максимальное и среднее число рабочих, определяется по графику движения рабочей силы (см. КП).

Ресурсные графики дифференциальные или интегральные строят в осях координат. В дифференциальном графике отражается расход (потребность, поступление) ресурсов по временным интервалам. По вертикальной оси показывают величину ресурсов, а по горизонтальной — время его расхода (поступления). Площадь эпюры выражает общий объем ресурса данного вида.

Денежные средства, осваиваемые в день по каждой работе, определяются путём деления общей стоимости работы C_i на ее продолжительность t_i , т.е.:

$$K_i = C_i / t_i$$

Интегральный (накопительный) график отражает суммарный расход (поступление) ресурса с начала планируемого периода. Если текущий расход или поставка ресурса равномерны, то интегральный график выразится в виде прямой линии. Ломаная линия показывает неравномерность расхода (поставки). Тангенс угла между интегральной линией и осью абсцисс определяет интенсивность расхода ресурса. Расстояние по горизонтали между линиями поставки и расхода определяет величину запаса ресурса при расходе его с данной интенсивностью. Расстояние по вертикали между этими линиями показывает запас ресурса на данный день в натуральных показателях. Примером применения эпюры ресурсов может служить график движения рабочих кадров и определенный на его основе коэффициент неравномерности движения рабочих кадров.

Интегральный график строится путем суммирования капвложений нарастаюци итогом по определенным периода, т.е.:

$$K_i = K_{i-1} + \sum \sum K_{ij}$$

K_i - величина освоенных средств на конец i -ого периода, тыс. руб.;

K_{i-1} - капвложения освоенные за предыдущий период

K_{ij} – средства, затрачиваемые на выполнение i -ой работы в j -ый день.

- 1) $0,1+6,48+0,8+2,4+555,84+10,17+208,8+208,8+1,49+2,98+8,35+8,35+112,623,48+623,48=2373,92$ тыс. руб.
- 2) $208,8+208,8+208,8+1,49+2,98+2,98+2,99+8,35+8,35+8,35+623,48+112,4+623,48+623,48=2644,73$ тыс. руб.
- 3) $30,69+3,34+56,43+13,58+61,11+89,7+112,4+48,73+2,68=418,63$ тыс. руб.
- 4) $112,4+278,56=390,8$ тыс. руб.
- 5) $112,4+67+8,8+18,36+23,36+3,05+11,28=244,25$ тыс. руб.
- 6) $20,76+1,88+289,41=312,05$ тыс. руб.

2.3 Расчёт технико-экономических показателей календарного плана

1) Сметная стоимость строительно-монтажных работ

$C_{\text{смп}} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{СП}$, где

ПЗ – прямые затраты на общестроительные работы = 6265,512 тыс. руб.

НР – накладные расходы (65% от ФОТОР) = 433,144 тыс. руб.

СП – нормативная прибыль (50% от ФОТОР) = 666,376 тыс. руб.

$C_{\text{смп}} = 6265,512 + 433,144 + 666,376 = 7031,54$ тыс. руб.

2) $C_{\text{смп}}^{2001} = 7031,54$ тыс.руб

$C_{\text{смп}}^{2015} = 36564,04$ тыс.руб

3) Продолжительность строительства

По календарному плану $T_{\text{кп}} = 328$ дня.

Нормативная продолжительность строительства $T_{\text{н}} = 1080$ дня.

$T_{\text{н}} > T_{\text{кп}}$

4) Общая трудоемкость – 9881,073 чел.- дн.

Общая машиноемкость – 3774,15 маш. - см.

5) Удельная трудоемкость $Y_a = \frac{Q_{\text{чел.-дн.}}}{E} = \frac{9881,073}{10112,25} = 0,97$ чел.-дн./м³

Удельная машиноемкость $Y_m^a = \frac{Q_{\text{маш.-см.}}}{E} = \frac{3774,073}{10112,25} = 0,37$ маш.-см./м²

6) Выработка на 1 чел.-дн. определяется отношением $C_{\text{смп}}$ к общей трудоемкости:

$B^{2001} = 7031,54 / 9881,073 = 0,71$ тыс.руб./чел.-дн.

$B^{2016} = 36564,04 / 9881,073 = 4,02$ тыс.руб./чел.-дн.

7) Уровень сборности $K_{\text{сб}} = C_{\text{сб}} / C_{\text{смп}} \cdot 100\%$, где

$C_{\text{сб}}$ – сметная стоимость работ с применением сборных конструкций и деталей.

$C_{\text{смп}}$ – сметная стоимость СМР.

$K_{\text{сб}} = (1202 / 6265,215) \cdot 100\% = 19\%$

8) Уровень механизации $K_{\text{мех}}$

$K_{\text{мех}} = C_{\text{мех}} / \text{ПЗ} \cdot 100\% = (5362,51 / 6265,512) \cdot 100\% = 80\%$

9) Коэффициент неравномерности рабочей силы $K_{\text{н}}$:

$K_{\text{н}} = R_{\text{max}} / R_{\text{ср}} = 34 / 30,1 = 1,02$, где

R_{max} – максимальное число рабочих по графику рабочей силы, чел.;

R_{cp} - среднее число рабочих, определяемое как отношение общих трудозатрат, чел.-дн., к общей продолжительности выполнения работ по календарному плану, дн.

10) Коэффициент совмещения работ $K_{совм}$:

$$K_{совм} = \Sigma t_i / T_{кп} = 361/328 = 1,1, \text{ где}$$

Σt_i - продолжительность работ, выполняемых последовательно одна за другой

$T_{кп}$ - продолжительности выполнения работ по календарному плану.

3.3. Объектный стройгенплан

Строительным генеральным планом называют генеральный план площадки, на котором показано расположение грузоподъемных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

Порядок разработки СГП:

- наносят строящееся здание;
- осуществляют привязку башенного крана;
- намечают расположение временных дорог, для подвоза материалов, и ширину проезжей части дороги;
- за пределами опасной зоны крана располагаем временные здания для обслуживания рабочих и ИТР;
- наносят границу строительной площадки;
- указывают расположение временных: водопроводов, электролиний, канализации и прочих коммуникаций;
- наносим пути перемещения рабочих от бытовок до строящегося здания с соблюдением условий охраны труда и техники безопасности.

Строительный генеральный план является одним из важнейших документов и ПОС и ППР. Он определяет организацию стройплощадки и положительно решает вопросы охраны труда и техники безопасности, для всех участников строительства.

Основные решения по стройгенплану.

В качестве исходных данных для разработки объектного стройгенплана используются следующие материалы:

- генплан участка строительства с существующими коммуникациями.
- рабочие чертежи здания или сооружения.
- общеплощадочный стройгенплан в составе ПОС.
- календарный план возведения объекта.
- технологические карты на производство СМР.
- информация об источниках снабжения строительства ресурсами.
- объектный стройгенплан является цехом под открытым небом и представляет собой план строительной площадки, на котором должны быть показаны контуры возводимого здания, расположение склада конструкций, постоянные и временные автодороги, размещение временных зданий, места подводки временных инженерных сетей, проходов, проемов, защитного ограждения стройплощадки.

3.3.1. Выбор монтажного механизма

Привязка монтажных кранов производится с учетом их технических характеристик (грузоподъемности, вылета стрелы, высоты подъема стрелы) в следующей последовательности:

- 1) горизонтальная привязка в поперечном и продольном направлениях по отношению к возводимому объекту;
- 2) определение зон действия крана;
- 3) уточнение условий работы и, в случае необходимости, установление ограничений зон действия монтажного механизма. Или по справочным данным каждого из кранов.

При монтаже промышленных зданий используются стреловые краны на автомобильном, пневмоколесном и гусеничном ходу.

Типы монтажных кранов выбирается с учетом следующих основных факторов

- а) конструктивной схемы и размеров здания;
- б) массы, размеров монтируемых конструкций. Расположения их в плане и по высоте;
- в) массой применяемых грузозахватных приспособлений;
- г) способов и методов монтажа. Выбор крана производится в два этапа:

- на 1-ом этапе - определяют технические параметры монтажных кранов, к которым относятся:

$H_{кр}^{mp}$ - требуемая высота подъема крюка,

$L_{кр}^{TP}$ - требуемый вылет крюка,

$Q_{кр}^{TP}$ - грузоподъемность,

$l_{кр}^{TP}$ - требуемая длина стрелы

- на 2-ом этапе производим окончательный выбор монтажных кранов по критерию минимума приведенных затрат.

Для производства монтажных работ механизмом, обеспечивающим производство работ, является монтажный кран, выбор которого рекомендуется осуществлять по техническим параметрам: грузоподъемности (масса наиболее тяжелого элемента с учетом массы грузоподъемного приспособления), т; высоте подъема крюка крана, $H_{кр}^{mp}$, м; вылету $L_{кр}^{TP}$. Расчет выполняется для наиболее высокого, удаленного и тяжелого элемента – железобетонной плиты пролетом 5680 м и массой 2 т. Выбранный кран должен удовлетворять требованиям для монтажа всех элементов.

Высота подъема стрелы будет равна:

$H_{стр.}^{TP} = h_0 + h_3 + h_{эл.} + h_{стр.} + h_{п.}$, где

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

h_3 - запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента, принимаемый из условия безопасности производства работ (0,5-2), м; $h_3 = 0,5$ м;

$h_{эл.}$ - высота элемента, м;

$h_{стр.}$ – расчетная высота грузозахватного приспособления от верха монтируемого элемента до уровня крюка крана, м; $h_{стр.} = 5$ м;

$h_{п.} = 1,5$ м.

$H_{стр.}^{TP} = 31 + 0,5 + 1,5 + 5 + 1,5 = 39,5$ м .

Требуемый вылет стрелы:

$L_{кр.}^{TP} = 40$ м

Грузоподъемность крана:

$Q_{тр.} = P_э + m$, где

$P_э$ - масса элемента, м;

m - масса строповочного элемента, м; $m=0,46$ т;

$Q_{тр.} = 2 + 0,46 = 2,46$ т.

Табл. 2 Технические характеристики крана КБ-408

Марка крана	Грузоподъемность вспомогательного крюка, т		Вылет вспомогательного крюка, м		Высота подъема крюка при max грузоподъемности, м		Ширина колеи, м	Габарит поворотной части, м
	при min	при max	min	max				
1	3	4	5	6	7	8	9	
КБ-408	4	10	13	25	54	6	4,35	

Для разработки грунта принимаем экскаватор Э-652Б.

Технические характеристики: вместимость ковша $0,65 \text{ м}^3$

глубина копания 5,8 м

радиус копания 4,7 м

высота выгрузки 5,6 м

3.3.2 Расчёт опасных зон действия крана

На строительном генеральном плане необходимо показать зоны потенциально действующих опасных производственных факторов:

- участки, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, эта зона ограждается защитными ограждениями;

- участки территорий вблизи строящегося здания, захватки и этажи (ярусы) зданий, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования, эта зона ограждается сигнальными ограждениями.

В целях создания условий безопасного ведения работ на стройгенплане выделяют следующие зоны:

- *монтажную* – пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов, на СГП зона обозначается пунктирной линией;
- *зону обслуживания краном* – пространство, описываемое крюком крана, определяется рабочим вылетом стрелы крана при монтаже $R_{раб}$.

зону перемещения груза – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке крана; определяется по формуле

$$R_{н.зр} = R_{раб} + 0,5 \ell_{\max},$$

$$R_{н.зр} = 25 + 0,5 \cdot 6 = 28 \text{ м}$$

- *опасную зону работы крана* – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении определяется по формуле

$$R_{он} = R_{раб} + 0,5 \ell_{\max} + \ell_{без},$$

$$R_{он} = 25 + 0,5 \cdot 6 + 0,7 = 28,7 \text{ м}$$

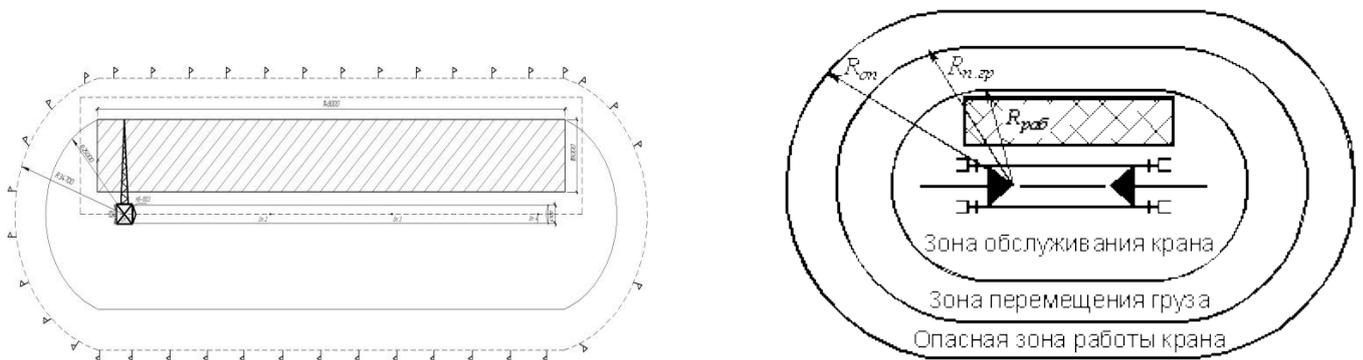


рис. 3.1

Определение необходимых зон при возведении надземной части зданий башенным или рельсовым стреловым краном:

3.3.3. Расчёт площадей складов

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 складированных ресурсов. При этом следует учитывать коэффициент использования складской площади: обеспечение возможности проходов, проездов, соблюдение требований техники без опасности и противопожарных норм.

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, асбоцементных листов и др.;
- закрытые отапливаемые и неотапливаемые склады.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

Наибольший суточный расход материалов $Q_{сут} = Q_{общ} / T$

Запас материалов на складе $Q_{зап} = Q_{сут} \cdot \alpha \cdot n \cdot k$,

где $Q_{зап}$ – запас материалов на складе;

$Q_{общ}$ – общее количество материалов, необходимых для строительства;

α - коэффициент неравномерности поступления материалов на объект

равный для автотранспорта 1,1;

k - коэффициент неравномерности потребления материалов, принимаемый 1,3;

T - продолжительность расчётного периода;

n - норма запасов материала.

Полезная площадь склада F без проходов определяется по формуле

$$F = Q_{зан.} / q$$

где q - количество материалов, укладываемое на 1 м² площади склада

Общая площадь склада

$S = F / \beta$, где β - коэффициент учитывающий проходы.

Табл. 3.3 Ведомость расчёта складских помещений

Конструкция, изделия, материалы	Единица измерения	Общая потребность $Q_{общ}$	Продолжительность укладки материалов в конструкции T , дн	Наибольший суточный расход $Q_{общ} / T$	Коэффициент неравномерности потребления K	Запас на складе $Q_{зан}$	Норма хранения на 1 м ² площади q	Коэффициент использования площади склада β	Полная площадь склада S , м ²	Размер склада, м	Хар-ка склада
Кирпич строительный	1000 шт	44,85	77	0,58	1,3	2,48	0,7	0,6	7	3,5x3,5	открытый
Ж/б блоки	м ³	760	6	126,66	1,3	543,4	2,2	0,6	256	8x8	открытый
Ж/б плиты перекрытия, покрытия	м ³	438	20	21,9	1,3	93,95	0,7	0,6	223	11x11	открытый
Лестничные марши	м ³	8,4	5	1,68	1,3	7,2	0,6	0,6	20	4x5	открытый
Утеплитель (керамзитовый гравий)	м ³	127,72	9	14,2	1,3	20,3	0,6	0,5	67,68	7x10	Закрытый
Оконные и дверные блоки	м ²	360	22	16,36	1,3	234	25	0,6	15,6	4x4	под навесом
Рулонный материал	м ²	9273	23	403,17	1,3	5765,3	300	0,6	32	4x8	под навесом

При размещении складов руководствуются следующими принципами:

- 1) изделия и материалы, не требующие хранения в закрытых помещениях, складировать на открытых площадках вокруг возводимого объекта, в зоне действия грузоподъемных машин и механизмов;
- 2) привязку складов, как правило, производят вдоль дорог на расстоянии не менее 1 м от их обочины;
- 3) при определении размеров складской площадки 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 1 м через каждые 20-25 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств;
- 7) сборные железобетонные конструкции складировать в рабочем положении с укладкой на деревянные подкладки;
- 8) перегородки складировать в наклонном или вертикальном положении в специальных кассетах;
- 9) наиболее тяжелые и крупногабаритные конструкции целесообразно складировать у мест их монтажа.

3.3.4. Расчёт площадей административно-бытовых помещений

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяются по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих, МОП и работников охраны.

Расчетное количество рабочих принимается:

- а) при расчете гардеробных - максимальное количество работающих по графику движения рабочих, т.е. 34 рабочих;
- б) при расчете других помещений – максимальное значение числа рабочих по графику движения рабочих умножается на коэффициент 0,85, что соответствует численности рабочих, занятых в наиболее загруженную дневную смену, как более благоприятной для работы.

$$34 - 85\%, x - 100\%$$

Принимаем для расчёта 40 рабочих

Расчетное количество работающих женщин составляет 30%, т.е. 12 (это следует учитывать при расчете туалетов).

Количество ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП) составляет в среднем 16% от общего количества рабочих (6 чел.), в т.ч. ИТР – 8% (4 чел.), служащие – 5%(3 чел.), МОП и охрана – 3%(2 чел.).

Наименование	Численность персонала, чел.	Норма, м ² на чел.	Расчётная площадь	Принимаемая площадь	Размеры в плане	Хар-ка
Прорабская	6	3	18	18	3×6	контейнер
Гардеробная	34	0,9	30,6	36	6×6	контейнер
Умывальные	40	0,05	2	12	3×4	контейнер
Душевые	40	0,43	17,2	18	3×6	контейнер
Помещение для обогрева рабочих	40	1	40	54	6×9	контейнер

Помещение для сушки спецодежды и обуви	40	0,2	8	18	3×6	контейнер
Туалет мужской	28			2 очка	3×6	контейнер
Туалет женский	12			1 очко	4×3	контейнер
Столовые	40	0,6	24	36	6×6	контейнер
Кладовые	40	60	60	63	9×7	контейнер

Табл. 3.4 Потребность во временных зданиях и сооружениях

3.4 Расчёт потребностей строительства в электроэнергии

3.4.1 Выбор типа трансформаторной подстанции

Проектирование временного электроснабжения ведется по установленной мощности потребителей электроэнергии на период ее максимального расхода. Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса производят по формуле:

$$P_p = \alpha (\sum P_c * k_{1c} / \cos \varphi + \sum P_t * k_{2c} / \cos \varphi + \sum P_{o.v.} * k_{3c} + P_{o.n.}),$$

где α - коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности проводов, сечения кабеля и т.п., $\alpha = 1,05 - 1,1$;

P_c – силовая мощность потребителя электроэнергии k_c , кВт;

P_t – технологическая мощность потребителя электроэнергии k_c , кВт;

$P_{o.v.}$, $P_{o.n.}$ – мощность внутреннего и наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ - коэффициент спроса и мощности, 0,75-0,85;

k_{ci} -коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей.

$$P_p = 1,1(0,36*874/0,85+0,5*425/0,85+0,8*120+42)=834 \text{ кВт,}$$

Таким образом для временного электроснабжения строительной площадки наиболее целесообразно является применение инвентарной передвижной комплексной трансформаторной подстанции глубокого ввода 35/0,4 кВ (габариты: LxB - 12,97 м x 4,50 м)

3.4.2 Расчёт количества прожекторов

Расчет необходимого количества осветительных приборов для наружного освещения производится по формуле:

$$\eta = (P * E * S) / P_{л},$$

где η - число ламп прожекторов;

P - удельная мощность для ПЗС-45 $P = 0,2-0,3$ Вт/кв.м \times лк;

E - освещенность, лк; (монтаж конструкций – 20 лк.)

S - площадь, подлежащая освещению, кв.м;

$P_{л}$ - мощность лампы прожектора, Вт, при ПЗС-45 Эл = 1000 Вт и 1500 Вт.

$$\eta = 0,2 * 20 * 7869 / 1500 = 15 \text{ ламп.}$$

Таким образом, для освещения строительной площадки принимаем 12 прожекторов по 1 лампе ПЗС-45 Эл мощностью 1,5 кВт, устанавливаемые на инвентарные мачты, расположенные по периметру площадки.

3.5 Расчёт потребностей строительства в воде

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 ($B_{пр.}$), хозяйственно-бытовые ($B_{хоз.}$), пожаротушение ($B_{пож.}$).

Полная потребность в воде составит

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

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

Табл. 3.5 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	35	4000	14000
2	Штукатурка вручную при готовом растворе	м ²	1600	3	4800
3	Автомшины грузовые(заправка/мойка)	1 машина в сутки	5	400	2000
4	Экскаваторы(краны) с ДВС	1 маш/сутки	1	250	250

Σ21050 л

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

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

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.

$$B_{\text{пр}} = \frac{21050 \cdot 2 \cdot 1.5 \cdot 1.2}{8 \cdot 3600} = 2,63 \text{ л/с}$$

Секунднй расход воды на хозяйственно-бытовые нужды.

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

$$B_{\text{хоз}} = \frac{100 \cdot 34 \cdot 1.5}{8 \cdot 3600} + \frac{14 \cdot 12}{45 \cdot 60} = 0.34 \text{ л/с}$$

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).

$$B_{расч} = 0,5(B_{пр} + B_{хоз} + B_{пож.}) = 0,5(2,63 + 0,34 + 10) = 6,49 \text{ л/с}$$

Диаметр трубопровода для временного водопровода:

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

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

$$D = 2\sqrt{\frac{6,49 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 73,7 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр труб 80 мм.

В связи с тем, что промышленность выпускает пожарные гидранты с минимальным диаметром 100 мм, строители вынуждены диаметр трубы временного водопровода принимать таким же. Однако для временного водопровода это не целесообразно. Поэтому гидранты рекомендуется проектировать на постоянной линии водопровода, а диаметр временного водопровода рассчитывать без учёта расхода воды на пожаротушение по формуле:

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

$$B_{расч} = 0,5 \times (2,63 + 0,34) = 1,49 \text{ л/с}$$

$$D = 2\sqrt{\frac{1,49 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 35,6 \text{ мм} \quad \text{Окончательно принимаем диаметр труб 40 мм.}$$

3.6 Расчёт потребностей строительства в тепле

На строительной площадке тепловая энергия используется для выполнения строительных работ (прогрев бетона, оттаивание мерзлого грунта, разогрев заполнителей, сушка древесины и др.) и отопления временных зданий, а также зданий, строящихся в зимнее время.

Постоянными источниками теплоснабжения служат существующие сети от

центральных и местных котельных, часто используются котельные агрегаты передвижного типа.

Временное теплоснабжение строительной площадки предназначено для отопления и горячего водоснабжения бытовых, служебных и подсобно-вспомогательных зданий и сооружений. Кроме того, тепло необходимо в зимний период для отопления зданий, тепляков и технологических нужд. Общую потребность в тепле $Q_{\text{общ}}$, кДж/ч, вычисляют по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = (Q_1 + Q_2 + Q_3) \times K_1 \times K_2$$

где Q_1 - расход тепла на отопление зданий и тепляков;

Q_2 - то же, на технологические нужды;

Q_3 - то же на сушку зданий;

K_1 - коэффициент, учитывающий потери в сетях, принимаемый 1,10-1,15;

K_2 - коэффициент, отражающий добавку за неучтенные расходы тепла, принимаемый 1,1-1,2.

$$Q_{\text{общ}} = (7068125 + 1423872) \times 1,1 \times 1,1 = 10275316 \text{ кДж/ч}$$

Расход тепла на отопление зданий определяется по формуле:

$$Q_1 = V_{\text{зд}} \times q_0 \times a \times (t_B - t_H),$$

где $V_{\text{зд}}$ - объем здания по наружному обмеру, м³;

q_0 - удельная тепловая характеристика здания, кДж/м³ на град (для административных зданий = 2,64; для производственных - 3,35, для тепляков - 3,77);

a - коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха $\alpha = 1,1$);

t_B - наружная температура воздуха, °C ($t_B = 20$ °C);

t_H - температура воздуха в помещении, °C ($t_H = -20$ °C)

$$Q_1 = 47952 \times 3,35 \times 1,1 \times (20 - (-20)) = 7068125 \text{ кДж}$$

$$Q_2 = VM / tk_n$$

M – удельный расход тепла на единицу расхода работ, кКал;

t – расчетное время потребления тепла, ч;

k_n - коэффициент неравномерности расхода тепла, принимаемый 1,1-1,2.

$$Q_2 = 47952 * 920000 / 248 * 1,2 = 1482387 \text{ кДж}$$

3.7 Расчёт технико-экономических показателей стройгенплана

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

1. Площадь строительной площадки, $\text{м}^2 - 7869,7$.
2. Площадь застройки постоянными строящимися зданиями, $\text{м}^2 - 602$.
3. Площадь застройки временными зданиями и сооружениями, $\text{м}^2 - 776,3$.

Коэффициент компактности застройки определяется по формуле

$$K_{\text{к.з.}} = \frac{F_1}{F_{\text{стр}}} \cdot 100\% = \frac{602}{7869,7} \cdot 100\% = 8\%$$

где F_1 - площадь, занимаемая постоянными строящимися зданиями;

$F_{\text{стр}}$ - площадь строительной площадки.

2. Коэффициент застройки K_3 , %, определяется по формуле

$$K_3 = \frac{F_в}{F_п} \cdot 100\% = \frac{602}{776,3} \cdot 100\% = 78\%$$

где $F_в$ - площадь, занимаемая временными зданиями и сооружениями;

$F_п$ - площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями.

4. Безопасность жизнедеятельности

4.1 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).

4.2 Электробезопасность

Для безопасного проведения сварочных работ необходимо соблюдать следующие требования:

- требования электробезопасности сварочного оборудования: надежная изоляция, применение защитных ограждений, автоблокировка, заземление электрооборудования и его элементов;
- ограничение напряжения холостого хода источников питания (постоянный ток до 80 В, переменный ток до 90 В);
- использование индивидуальных средств защиты (работа в сухой спецодежде, рукавицах, ботинках без металлических гвоздей и шпилек);
- соблюдение необходимых для безопасной работы условий: прекращение 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.

4.3 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.

4.4 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 мг 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 общеобменной 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.

4.5 Пожарная безопасность

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 негорючим 10%-м раствором щелочи с последующей продувкой паром и воздухом.

При дуговой электросварке и особенно резке брызги расплавленного металла разлетаются на значительные расстояния, что вызывает опасность пожара. Поэтому сварочные цеха (посты) должны сооружаться из негорючих материалов, в местах проведения сварочных работ не допускается скопление смазочных материалов, ветоши и других легковоспламеняющихся материалов.

При газовой сварке и резке возможность взрывов и пожаров обусловлена применением горючих газов и паров горючих жидкостей, которые в смеси с воздухом могут взрываться при повышении температуры или давления. Ацетилен образует соединения с медью, серебром и ртутью, которые могут взрываться при температуре выше 120 °С от ударов и толчков.

При воспламенении карбида при хранении или транспортировке и ацетиленового генератора для тушения необходимо использовать сжатый азот или углекислотный огнетушитель. Для быстрой ликвидации очагов пожаров вблизи места сварки всегда должны быть емкости с водой или песком, лопата, а также ручной огнетушитель.

Пожарные рукава, краны, стволы, огнетушители должны находиться в легкодоступном месте.

Пожар может начаться не сразу, поэтому по окончании сварки следует внимательно осмотреть место проведения работ, не тлеет ли что-нибудь, не пахнет ли дымом и гарью.

4.6 Защита от травм

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.

4.7 Техника безопасности при газопламенной обработке

Газопламенная обработка связана с использованием горючих взрывоопасных газов. Это требует строгого соблюдения следующих правил техники безопасности:

- Запрещается производить работы в непосредственной близости от легковоспламеняющихся, горючих материалов, таких как бензин, керосин, стружка и др.
- Сварку внутри резервуаров и в плохо вентилируемых помещениях и емкостях следует вести с применением систем принудительной вентиляции и с перерывами в

работе. Снаружи должен находиться второй человек, который способен оказать помощь в случае необходимости.

- При резке металлов больших толщин следует применять резаки с удлиненными трубками для уменьшения влияния высокой температуры на рабочего.
- Выполнение газопламенных работ и применение открытого огня допускается на расстоянии не менее 10м от перепускных рам и передвижных ацетиленовых генераторов и 5м от отдельно стоящих баллонов с горючими газами.
- При сварке можно применять только редукторы с исправными манометрами.
- Кислородные редукторы следует предохранять от попадания на них смазочных материалов.
- При пуске газа в редуктор нельзя стоять перед редуктором.
- Все соединения редуктора должны быть герметичны.
- Запрещается использование переходников, тройников для одновременного питания нескольких горелок.

Во время транспортировки баллонов с газом на них необходимо навернуть защитные колпачки для предотвращения от случайных повреждений и загрязнения. Переносить или передвигать их следует на специальных устройствах (тележках, носилках), во избежание их падения либо ударов друг о друга. Можно перемещать баллоны кантовкой, слегка наклоняя, но только на короткие расстояния.

На месте сварки хранить кислородные баллоны можно только при непосредственном проведении сварочных работ. На рабочем посту разрешается хранить 2 баллона: 1-й рабочий, 2-ой запасной. Неполные баллоны следует хранить только в вертикальном положении и закрытыми, чтобы избежать возможности их падения и механического повреждения. Пустые же баллоны разрешается хранить штабелями, но высотой не более 4 рядов. Баллоны, хранящиеся на строительных площадках, должны храниться во временном складе из огнеупорного материала.

Вентили кислородных баллонов следует предохранять от попадания на них масел, пленки которых могут самовоспламеняться при контакте со сжатым кислородом. Запрещается работать с баллонами, давление в которых ниже рабочего, установленного редуктором данного баллона.

Баллоны для газов-заменителей окрашивают в красный цвет и эксплуатируют в соответствии с правилами обращения с баллонами со сжатым или сжиженным газом. В процессе хранения и эксплуатации нельзя подвергать баллоны с газами нагреву, так как это приводит к повышению давления в них и может привести к взрыву.

4.8 Техника безопасности при дуговой сварке

При дуговой сварке используют источники тока с напряжением холостого хода от 45 до 80 В, при постоянном токе от 55 до 75 В, при переменном токе от 180 до 200 В при плазменной резке и сварке. Поэтому источники питания оборудуются автоматическими системами отключения тока в течение 0,5 ... 0,9 с при обрыве дуги. Человеческое тело обладает собственным сопротивлением и поэтому безопасным напряжением считают напряжение не выше 12 В.

При работе в непосредственном контакте с металлическими поверхностями следует соблюдать следующие правила техники безопасности:

- Надежная изоляция всех токоподводящих проводов от источника тока и сварочной дуги.
- Надежное заземление корпусов источников питания сварочной дуги
- Применение автоматических систем прерывания подачи высокого напряжения при холостом ходе.
- Надежная изоляция электрододержателя для предотвращения случайного контакта с токоведущими частями электрододержателя с изделием.

- При работе в замкнутых помещениях (сосудах) кроме спецодежды следует применять резиновые коврики (калоши) и источники дополнительного освещения.
- Не допускается контакт рабочего с клеммами и зажимами цепи высокого напряжения.
- Каждый сварочный пост должен быть огорожен негорючими материалами по бокам, а вход - асбестовой или другой негорючей тканью во избежание случайных повреждений других рабочих.
- Краска, применяемая для окрашивания стен и потолков постовых кабин, должна быть матовой, чтобы уменьшить эффект отражения светового луча от них.

5. УИРС

Исследование температурно-влажностного режима вариантов покрытия

5.1 Анализ первого варианта покрытия (с утеплителем)

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

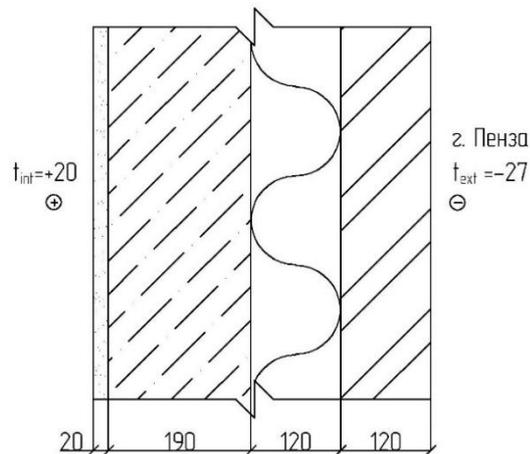


Рис.5.1. Конструкция утепления стены снаружи с использованием в качестве утеплителя плит из минераловатных плит.

- 1- штукатурка $\delta_1=0,02\text{м}$, $\lambda_1=0,76\text{Вт/м}\times^0\text{С}$
- 2- кирпичная кладка $\delta_2=0,19\text{м}$, $\lambda_2=0,33\text{Вт/м}\times^0\text{С}$
- 3- минераловатные плиты $\delta_3=0,12\text{м}$, $\lambda_3=0,052\text{Вт/м}\times^0\text{С}$
- 4- штукатурка $\delta_4=0,02\text{м}$, $\lambda_4=0,76\text{Вт/м}\times^0\text{С}$

По Фокину, прил.3 $E_B=17,54$ мм.рт.ст.

Упругость водяного пара на границах слоев ограждения

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

$$e_B = \frac{50 \cdot 17,54}{100} = 8,77 \text{ мм.рт.ст.}$$

Для Пензы средняя месячная относительная влажность наружного воздуха наиболее холодного месяца $\varphi_H = 83\%$

Средняя месячная температура наиболее холодного месяца $t_H = -9,8$ °С

По Фокину, прил.3 $E_H=1,98$ мм.рт.ст.

$$e_H = \frac{83 \cdot 1,98}{100} = 1,56 \text{ мм.рт.ст.}$$

Коэффициент паропроницаемости материалов стены:

1- штукатурка $\mu_1=0,09$ мг/м×ч×Па

2- керамзитобетонные блоки $\mu_2=0,14$ мг/м×ч×Па

3- плиты из пенополистирола $\mu_3=0,05$ мг/м×ч×Па

4- штукатурка $\mu_4=0,09$ мг/м×ч×Па

Сопротивление паропроницанию слоев стены:

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

$$R_{\pi 1} = \frac{0,02}{0,09} = 0,22 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 2} = \frac{0,19}{0,14} = 1,357 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 3} = \frac{0,12}{0,05} = 2,4 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 4} = \frac{0,12}{0,14} = 0,875 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{0.\pi} = 4,834 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

Расчет распределения температуры в стене.

Сопротивление теплопередачи стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{1}{23} = 3,25 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Температура внутренней поверхности стены:

$$t_B = t_H - \frac{(t_B - t_H)}{R_0} \cdot R_B,$$

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

$$t_B = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot 0,115 = 18,94 \text{ °C}$$

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:

$$\tau_{1-2} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76}) = 18,7^\circ\text{C}$$

Температура между 2ым и 3им слоями:

$$\tau_{2-3} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33}) = 13,43^\circ\text{C}$$

Температура между 3им и 4ым слоями:

$$\tau_{3-4} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,052}) = -7,2^\circ\text{C}$$

Температура на наружной поверхности стены

$$\tau_H = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,12}{0,58}) = -9,61^\circ\text{C}$$

По полученным значениям можно построить линию τ

По значениям τ и по Фокину, прил.3 строим линию E.

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

$\tau_B = 18,94^\circ\text{C}$	$E_B = 17,21$ мм. рт. ст.
$\tau_{1-2} = 18,7^\circ\text{C}$	$E_{1-2} = 16,17$ мм. рт. ст.
$\tau_{2-3} = 13,43^\circ\text{C}$	$E_{2-3} = 11,55$ мм. рт. ст.
$\tau_{3-4} = -7,72^\circ\text{C}$	$E_{3-4} = 2,38$ мм. рт. ст.
$\tau_H = -9,61^\circ\text{C}$	$E_H = 2,01$ мм. рт. ст.

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

Во 2-ом слое: перепад температур $18,7^\circ\text{C} - 13,43^\circ\text{C} = 5,27^\circ\text{C}$

Температура в однородном слое уменьшается по линейному закону. Если разделить слой 2-ой на 4 слоя, то на каждый придется падение температуры $5,27/4 = 1,317^\circ\text{C}$

Значит за точкой $18,7^\circ\text{C}$ будет следовать точка $18,81 - 1,317 = 17,38^\circ\text{C}$, за точкой $17,38 - 1,317 = 16,066^\circ\text{C}$, за точкой $16,066 - 1,317 = 14,749^\circ\text{C}$, за точкой $14,749 - 1,317 = 13,43^\circ\text{C}$

По промежуточным значениям τ находим промежуточные значения E.

$17,38^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 14,85 \text{ мм.рт.ст.}$

$16,06^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 13,71 \text{ мм.рт.ст.}$

$14,75^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 12,58 \text{ мм.рт.ст.}$

Аналогично в 4-ом слое: перепад температур $13,43 - (-7,72) = 21,15^{\circ}\text{C}$

На каждый из 4х слоев внутри 4го слоя приходится $21,15/4 = 5,287^{\circ}\text{C}$

$13,43 - 5,287 = 8,143^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 8,13 \text{ мм.рт.ст.}$

$8,143 - 5,287 = 2,856^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 5,62 \text{ мм.рт.ст.}$

$2,856 - 5,287 = -2,431^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 3,76 \text{ мм.рт.ст.}$

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 .

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

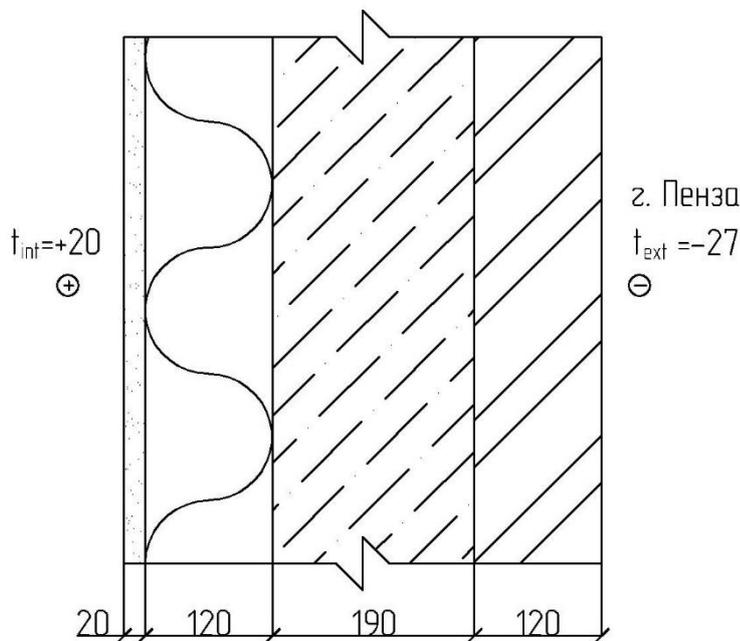


Рис.5.2. Конструкция утепления стены изнутри.

1-штукатурка $\delta_1=0,02\text{м}$, $\lambda_1=0,76\text{Вт/м}\times^0\text{С}$

2- минераловатные плиты $\delta_2=0,12\text{м}$, $\lambda_2=0,052\text{Вт/м}\times^0\text{С}$

3- кирпичная кладка $\delta_3=0,19\text{м}$, $\lambda_3=0,33\text{Вт/м}\times^0\text{С}$

4- штукатурка $\delta_4=0,02\text{м}$, $\lambda_4=0,76\text{Вт/м}\times^0\text{С}$

По Фокину, прил.3 $E_B=17,54$ мм.рт.ст.

Упругость водяного пара на границах слоев ограждения

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

$$e_B = \frac{50 \cdot 17,54}{100} = 8,77 \text{ мм.рт.ст.}$$

Для Пензы средняя месячная относительная влажность наружного воздуха наиболее холодного месяца $\varphi_H = 83\%$

Средняя месячная температура наиболее холодного месяца $t_{H} = -9,8$ °С

По Фокину, прил.3 $E_H=1,98$ мм.рт.ст.

$$e_H = \frac{83 \cdot 1,98}{100} = 1,56 \text{ мм.рт.ст.}$$

Коэффициент паропроницаемости материалов стены:

1- штукатурка $\mu_1=0,09\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

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

3- керамзитобетонные блоки $\mu_3=0,14\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

4- облицовочный кирпич $\mu_4=0,14\text{мг/м}\times\text{ч}\times\text{Па}$

Сопротивление паропроницанию слоев стены:

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

$$R_{\pi 1} = \frac{0,02}{0,09} = 0,22 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 2} = \frac{0,12}{0,05} = 2,4 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 3} = \frac{0,19}{0,14} = 1,357 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{\pi 4} = \frac{0,12}{0,14} = 0,875 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

$$R_{0.\pi} = 4,834 \text{ м}^2 \times \text{ч} \times \text{Па/мг}$$

Расчет распределения температуры в стене.

Сопротивление теплопередачи стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{1}{23} = 3,25 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

Температура внутренней поверхности стены:

$$\tau_B = t_B - \frac{(t_B - t_H)}{R_0} \cdot R_B,$$

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

$$\tau_B = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot 0,115 = 18,94^\circ C$$

Температура любого n-ого слоя стены:

$$\tau_n = t_B - \frac{(t_B - t_H)}{R_0} \cdot (R_B + \sum_{n-1} R)$$

Температура между 1ым и 2ым слоями:

$$\tau_{1-2} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76}) = 18,7^\circ C$$

Температура между 2ым и 3им слоями:

$$\tau_{2-3} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,12}{0,052}) = 2,45^\circ C$$

Температура между 3им и 4ым слоями:

$$\tau_{3-4} = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,19}{0,33}) = -7,2^\circ C$$

Температура на наружной поверхности стены

$$\tau_H = 20 - \frac{(20 - (-9,8))}{3,25} \cdot (0,115 + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,12}{0,052} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{0,12}{0,58}) = -9,61^\circ C$$

По полученным значениям можно построить линию τ

По значениям τ и по Фокину, прил.3 строим линию E .

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

$$\tau_B = 18,94^\circ C \quad E_B = 17,21 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{1-2} = 18,70^\circ C \quad E_{1-2} = 16,17 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_{2-3} = 2,45^\circ C$$

$$\tau_{3-4} = -7,72^\circ C \quad E_{3-4} = 2,38 \text{ мм. рт. ст.}$$

$$\tau_H = -9,61^\circ C \quad E_H = 2,01 \text{ мм. рт. ст.}$$

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

В 2-ом слое: перепад температур $18,7^{\circ}\text{C} - 2,45^{\circ}\text{C} = 16,25^{\circ}\text{C}$

Температура в однородном слое уменьшается по линейному закону. Если разделить слой 2-ой на 4 слоя, то на каждый придется падение температуры $16,25/4 = 4,06^{\circ}\text{C}$

Значит за точкой $18,7^{\circ}\text{C}$ будет следовать точка $18,7 - 4,06 = 14,64^{\circ}\text{C}$, за точкой $14,64 - 4,06 = 10,58^{\circ}\text{C}$, за точкой $10,58 - 4,06 = 6,52^{\circ}\text{C}$, за точкой $6,52 - 4,06 = 2,45^{\circ}\text{C}$

По промежуточным значениям τ находим промежуточные значения E.

$14,64^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 12,49 \text{ мм.рт.ст.}$

$10,58^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 9,57 \text{ мм.рт.ст.}$

$6,52^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 7,28 \text{ мм.рт.ст.}$

Аналогично во 3-м слое: перепад температур $2,45 - (-7,72) = 10,17^{\circ}\text{C}$

На каждый из 4х слоев внутри 3-го слоя приходится $10,17/4 = 2,54^{\circ}\text{C}$

$2,45 - 2,54 = -0,09^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 4,6 \text{ мм.рт.ст.}$

$-0,09 - 2,54 = -2,63^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 3,68 \text{ мм.рт.ст.}$

$-2,63 - 2,54 = -5,17^{\circ}\text{C} \rightarrow E = 2,96 \text{ мм.рт.ст.}$

Соединяем точки e_v 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_v и e_n проводим касательные прямые к линии E.

Вывод:

Предпочтительнее утеплять стены снаружи, а не внутри. Так как расположение утеплителя внутри стены способствует более высокому снижению температуры внутри стены, отсюда следует что стены в квартире будут холодными.

Список литературы

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004
2. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий М.: ФГУП ЦПП, 2004
3. СП 31-113-2004 Бассейны для плавания М.: ФГУП ЦПП, 2005
4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2) М.: Минрегион России, 2012
5. Справочное пособие к СНиП 23-01-99* Строительная климатология М.: НИИ строительной физики РААСН, 2006
6. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-6. Выпуск 12. Татарская АССР, Ульяновская, Куйбышевская, Пензенская, Оренбургская, Саратовская области Л.: Гидрометеиздат, 1988
7. Кузнецов В. С. Железобетонные и каменные конструкции. Учебное пособие М.: Издательство АСВ, 2014

8. СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия (с Изменениями N 1, 2) М.: ОАО "ЦПП", 2010
9. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2) М.: Минстрой России, 2015
10. ТЕР 81-02-01-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 1. Земляные работы Пенза, Главпензгосэкспертиза 2002

11. ТЕР 81-02-05-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 5 Свайные работы Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002
12. ТЕР 81-02-06-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 6 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002
13. ТЕР 81-02-07-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 7 Бетонные и железобетонные конструкции сборные Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002
14. ТЕР 81-02-08-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 8 Конструкции из кирпича и блоков Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002
15. ТЕР 81-02-09-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 9 Строительные металлические конструкции Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002
16. ТЕР 81-02-11-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 11 Полы Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002
17. ТЕР 81-02-12-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 12 Кровли Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002
18. ТЕР 81-02-15-2001 Территориальные сметные нормативы. Территориальные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 15 Отделочные работы Пенза, Главпензгосэкспертиза, 2002

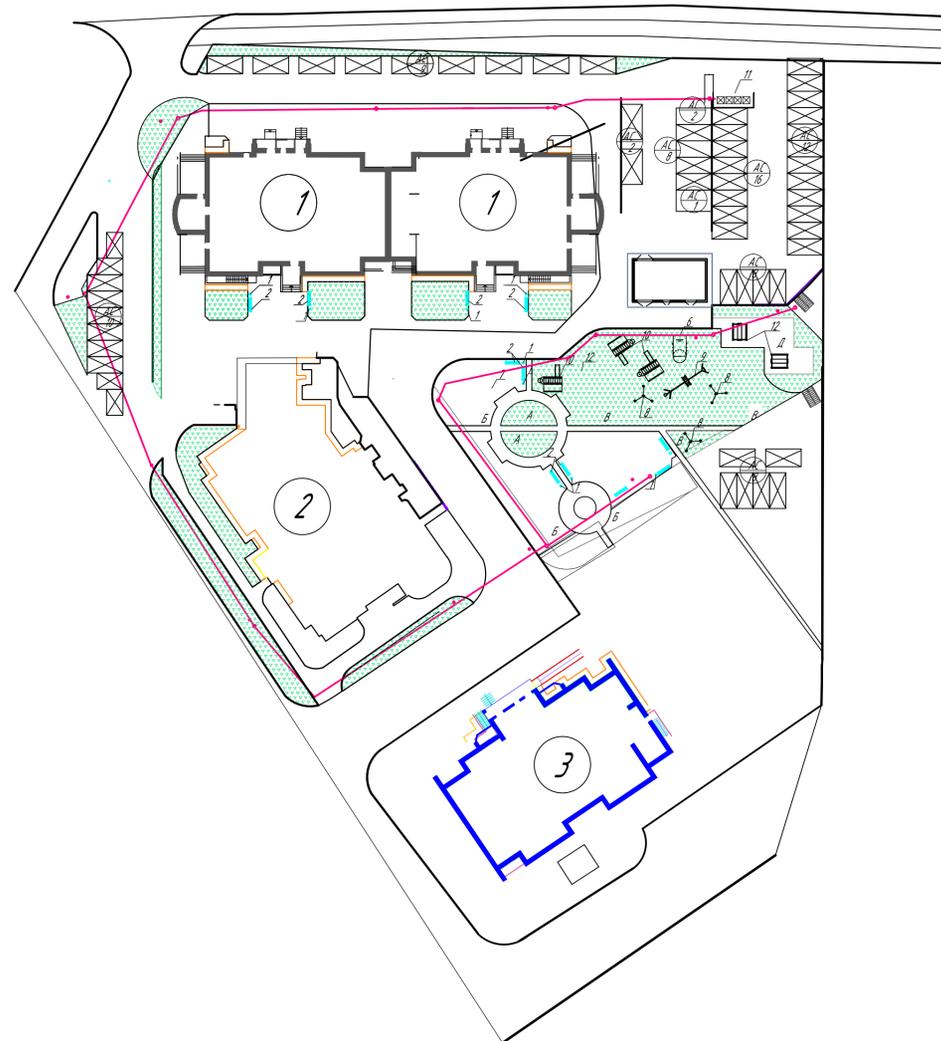
19. ГЭСН 81-02-01-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 1. Земляные работы М.: Госстрой России, 2000
20. ГЭСН 81-02-05-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 5. Свайные работы М.: Госстрой России, 2000
20. ГЭСН 81-02-06-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 6 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные М.: Госстрой России, 2000
21. ГЭСН 81-02-07-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 7 Бетонные и железобетонные конструкции сборные М.: Госстрой России, 2000
22. ГЭСН 81-02-08-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 8 Конструкции из кирпича и блоков М.: Госстрой России, 2000
23. ГЭСН 81-02-09-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 9 Строительные металлические конструкции М.: Госстрой России, 2000
24. ГЭСН 81-02-11-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 11 Полы М.: Госстрой России, 2000
25. ГЭСН 81-02-12-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 12 Кровли М.: Госстрой России, 2000

26. ГЭСН 81-02-15-2001 Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы. Сборник № 15 Отделочные работы М.: Госстрой России, 2000
27. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е2 Земляные работы. Выпуск 1 Механизированные и ручные земляные работы М.: Стройиздат, 1986
27. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е3 Каменные работы М.: Стройиздат, 1986
28. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е4 Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1 Здания и промышленные сооружения М.: Стройиздат, 1987
29. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е4 Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1 Здания и промышленные сооружения М.: Стройиздат, 1986
30. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е7 Кровельные работы М.: Стройиздат, 1986
31. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е11 Изоляционные работы М.: Стройиздат, 1986
32. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е12 Свайные работы М.: Стройиздат, 1988
33. ЕНиР Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборник Е19 Устройство полов М.: Стройиздат, 1986
34. К.Ф. Фокин Строительная теплотехника ограждающих частей здания М.: Стройиздат, 1973

Фасад I-III



Схема организации земельного участка



Экспликация площадок

Обозн.	Наименование	Ед. изм.	Площадь
А	Площадка отдыха населения	м2	44.62
Б	Площадка для игр детей	м2	328.96
В	Спортивная площадка	м2	402.23
Г	Площадка для сбора мусора	м2	10.58
Д	Площадка хозяйственная	м2	121.76

Условные обозначения

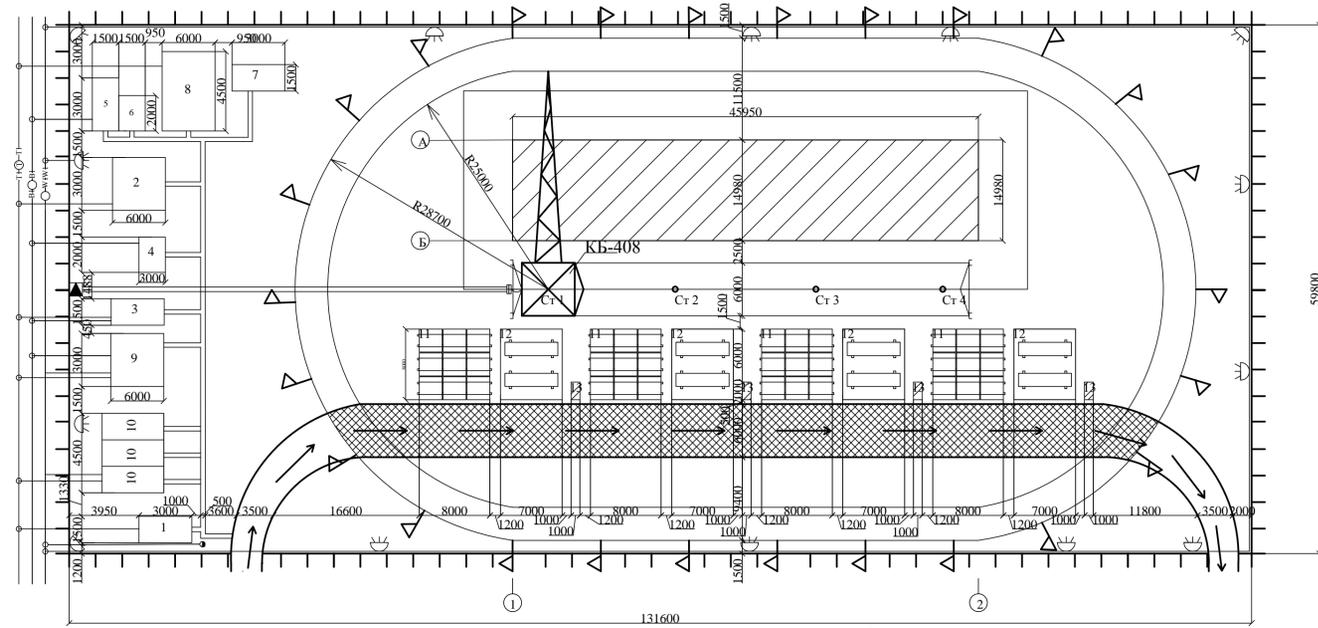
- ① - Планируемое строительство
- ② - Стоящее жилое здание
- ③ - Стоящее жилое здание
- АС - Автостоянка
- Наружное освещение

Условные обозначения.

- декоративные навесы - металлочерепица
- цоколь -штукатурка, окраска
- окраска
- окраска
- окраска -цвет белый
- ограждения лоджий -окраска

Зав. каф.	Гришанин А.В.			ВКР2069059-08.03.01-120886-16			
Руководитель	Воскресенский А.В.			9 этажный 3-х секционный жилой дом в с. Засечное Пензенского района			
Н. контроль	Викторова О.Л.			Жилой дом	Стадия	Лист	Листов
Консультант	Воскресенский А.В.				ВКР	3	8
Архитектор	Воскресенский А.В.			Фасад, схема организации земельного участка	Пензенский ГУАС, каф. ГСиА, гр. СТР-43		
Конструкция	Пучков Ю.М.						
ТСП	Гарькин И. Н.						
БЖД	Воскресенский А.В.						
Студент	Потапова И.В.						

Стройгенплан



Условные обозначения

- Строящийся объект
- Временная дорога
- Граница действия зоны крана
- Граница опасной зоны крана
- Ст 3 Стоянка крана
- Ограждение стройплощадки
- Пржектор
- ВД ВД ВД Водопроводная сеть
- Э Э Э Э Электросеть
- Т Т Т Т Т Теплоснабжение

Грузовая характеристика крана КБ-408

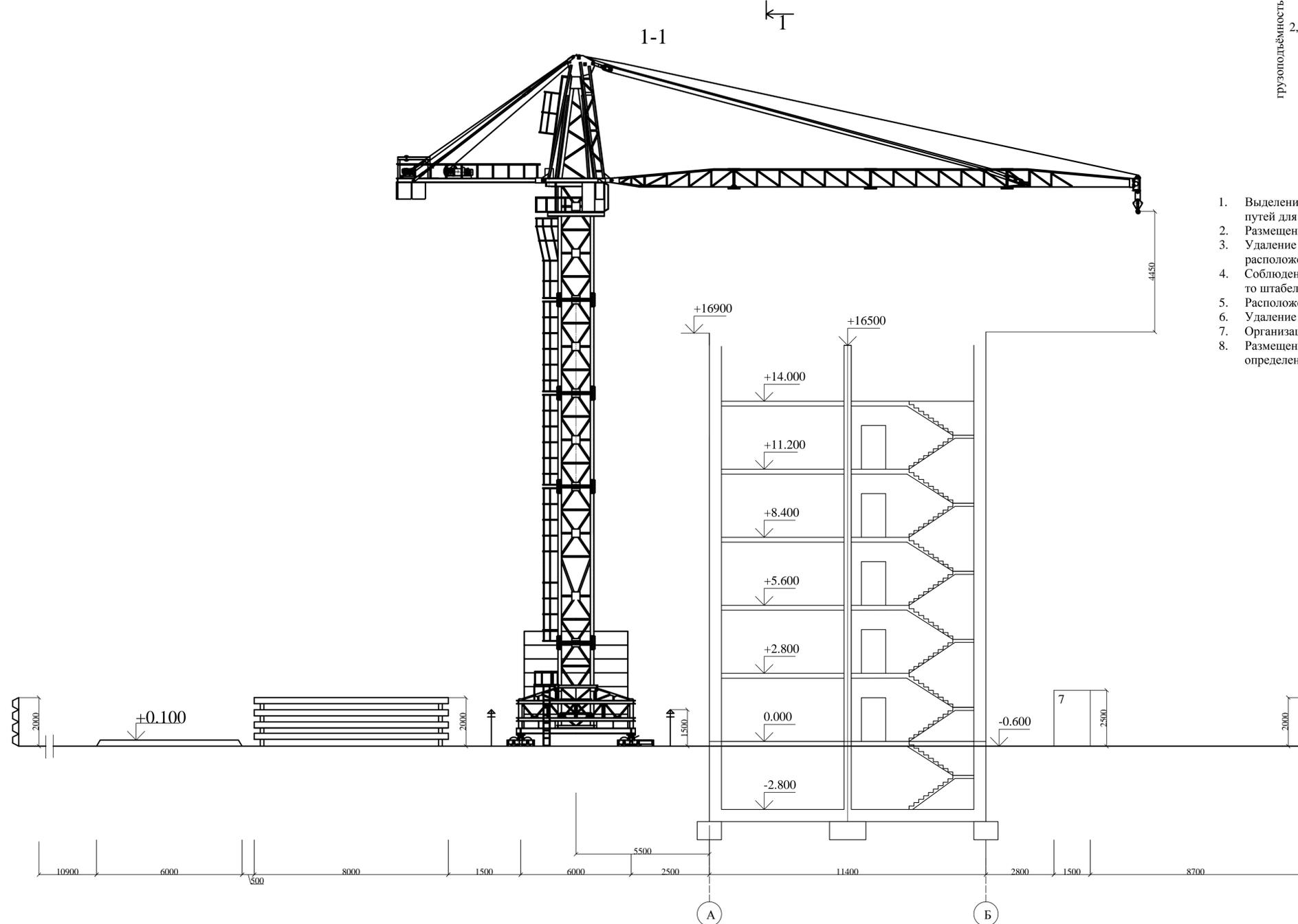


Техника безопасности

- Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнении данных работ, запрещён; организацию безопасных путей для пешеходов и транспорта.
- Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажных кранов.
- Удаление административных и бытовых зданий от объектов, выделяющих пыль, вредные газы, на расстояние не менее 50 м, расположение их по отношению к этим объектам с наветренной стороны (по "розе ветров").
- Соблюдение расстояния от постоянных и временных зданий и сооружений до штабелей складов пиломатериалов не менее 30 м, а то штабелей круглого леса-15 м.
- Расположение туалетов на расстоянии, не превышающем 200 м до наиболее удаленных рабочих мест.
- Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 75 м.
- Организацию необходимого освещения стройплощадки, проходов и рабочих зон.
- Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудованных инвентарем для пожаротушения), а также определение мест для курения.

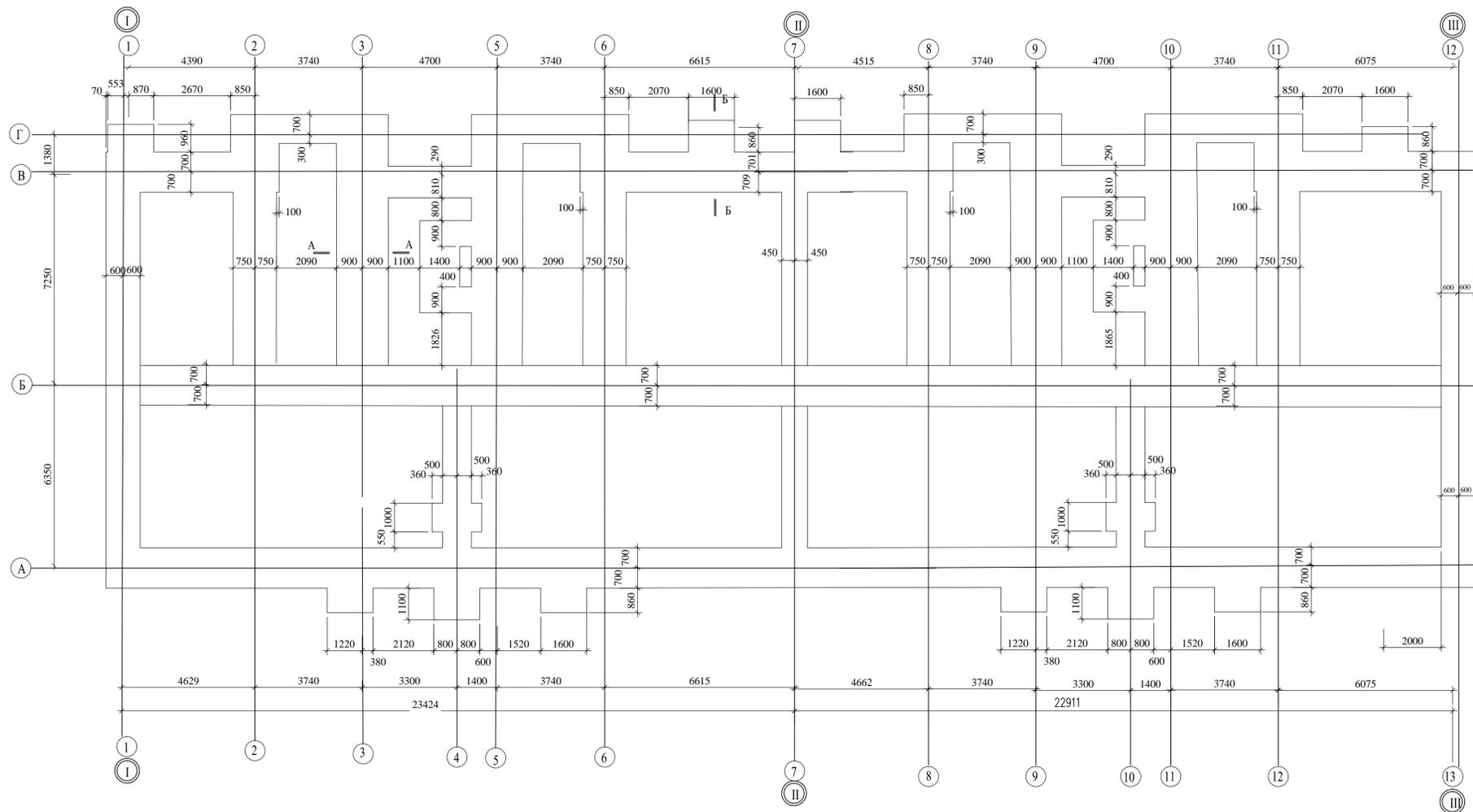
Экспликация временных зданий

№ п/п	Наименование	Р-ры в плане	Площадь, м ²	Кол-во	Тип здания
1	Прорабская	3x6	18	1	Контейнер
2	Гардеробная	6x6	36	1	Контейнер
3	Душевая	3x6	18	1	Контейнер
4	Умывальная	3x4	12	1	Контейнер
5	Туалет м	3x6	18	1	Контейнер
6	Туалет ж	3x4	12	1	Контейнер
7	Сушильная	3x6	18	1	Контейнер
8	Помещен. для обогрева	6x9	54	1	Контейнер
9	Столовые	6x6	36	1	Контейнер
10	Кладовые	9x7	72	3	Контейнер
11	Место для складирования ж/б	8x8	256	4	
12	Место для складирования плит	7x8	223	4	
13	Место для складирования кирпича	2x1	7	4	



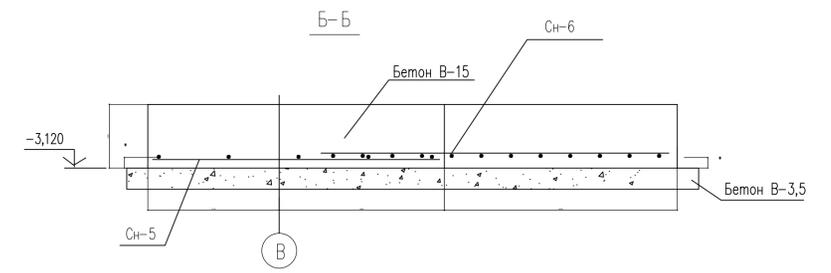
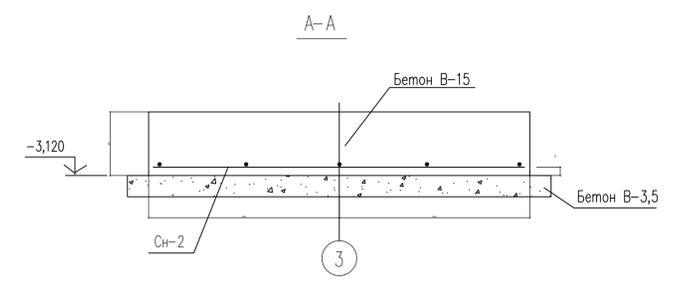
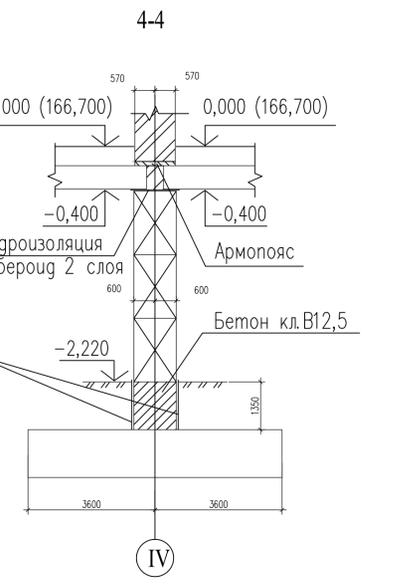
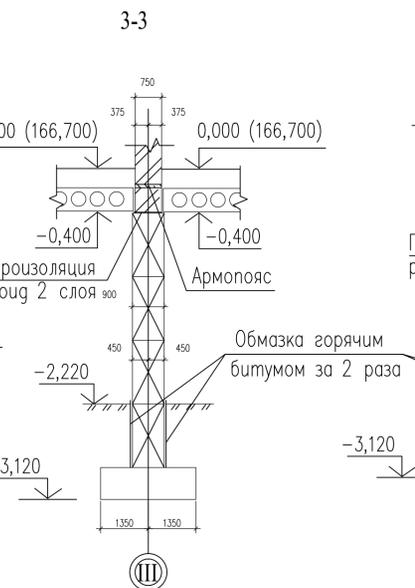
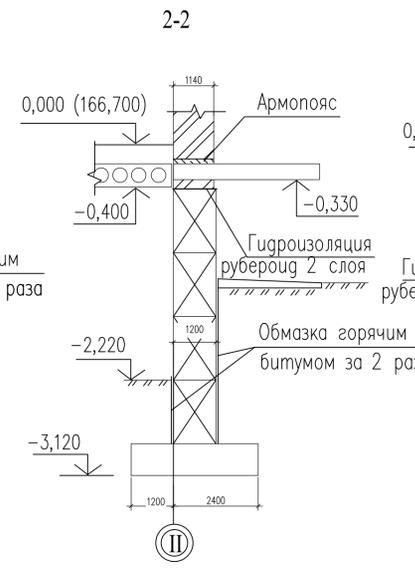
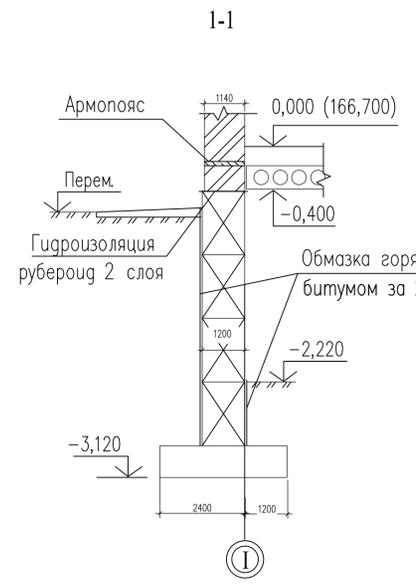
Зав. кафедрой	Григорьев А.В.	ВКР2069059-08.03.01-120886-16	9 этажный 3-х секционный жилой дом в с. Засечное Пензенского района		
Руководитель	Воскресенский А.В.		Жилой дом		
Н. контроль	Викторова О.П.		Стадия	Лист	Листов
Консультант	Гарькин И.Н.		ВКР	5	8
Архитектура	Воскресенский А.В.	СГП, экспликация временных зданий, техника безопасности			Пензенский ГУАС, каф. ГСИА группа СТР 43
Конструкции	Ильин А.М.				
ТСП	Гарькин И.Н.				
БЖД	Воскресенский А.В.				

План монолитного фундамента



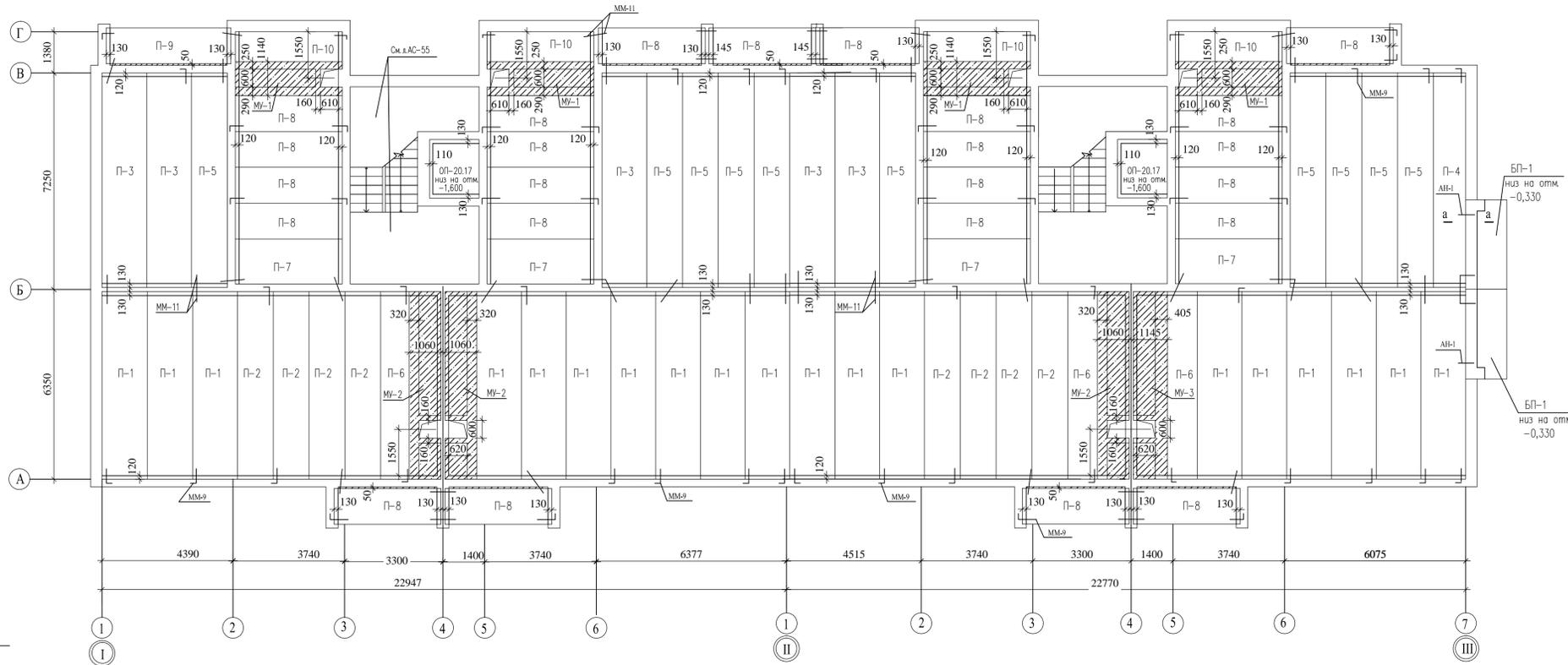
Спецификация на монолитный фундамент

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кз.	Примеч.
Блок/секция 1.					
СН-1	А.АС-11	СН-1 армирующая сетка	5	227,12	
СН-2	А.АС-12	СН-2	2	153,16	
СН-3	А.АС-13	СН-3	2	46,08	
СН-4	А.АС-14	СН-4	2	75,35	
СН-5	А.АС-15	СН-5	9	75,47	
СН-6	А.АС-16	СН-6	5	24,35	
СН-7	А.АС-17	СН-7	2	58,73	
СН-8	А.АС-18	СН-8	1	24,40	
СН-9	А.АС-19	СН-9	4	41,98	
СН-9g	А.АС-20	СН-9g	1	10,6	
СН-11	А.АС-22	СН-11	2	6,52	
СВ-1	А.АС-23	СВ-1	4	28,8	
СВ-2	А.АС-24	СВ-2	7	18,26	
СВ-3	А.АС-25	СВ-3	2	21,00	
СВ-4	А.АС-26	СВ-4	2	10,15	
			Бетон В15- 80,0 м ³		С. Блокчейн ленты по осм II и III
Блок/секция 2					
СН-1	А.АС-11	СН-1	4	227,12	
СН-2	А.АС-12	СН-2	2	153,16	
СН-3	А.АС-13	СН-3	2	46,08	
СН-4	А.АС-14	СН-4	2	75,35	
СН-5	А.АС-15	СН-5	5	75,47	
СН-6	А.АС-16	СН-6	5	24,35	
СН-8	А.АС-18	СН-8	1	24,40	
СН-9	А.АС-19	СН-9	2	41,98	
СН-9g	А.АС-20	СН-9g	1	10,6	
СН-10	А.АС-21	СН-10	2	43,84	
СН-11	А.АС-22	СН-11	2	6,52	
СВ-1	А.АС-23	СВ-1	3	28,8	
СВ-2	А.АС-24	СВ-2	6	18,26	
СВ-3	А.АС-25	СВ-3	2	21,00	
СВ-4	А.АС-26	СВ-4	1	10,15	
			Бетон В15- 73,0 м ³		не Блокчейн ленты по осм II и III

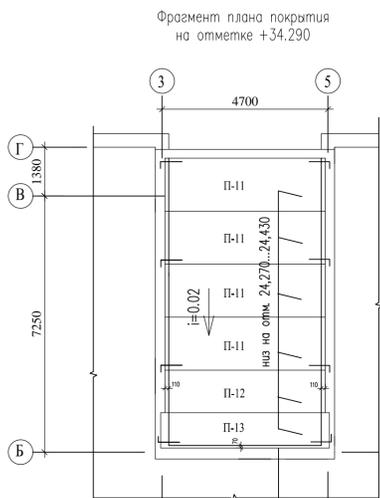
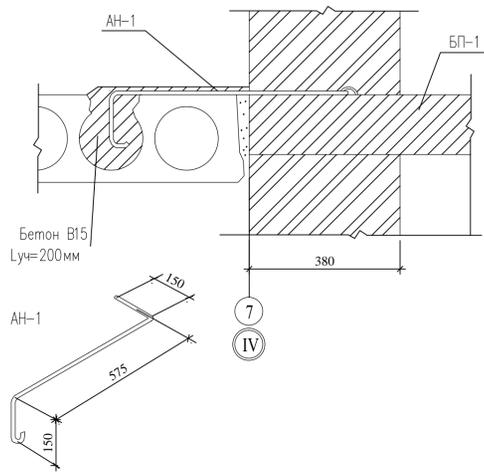
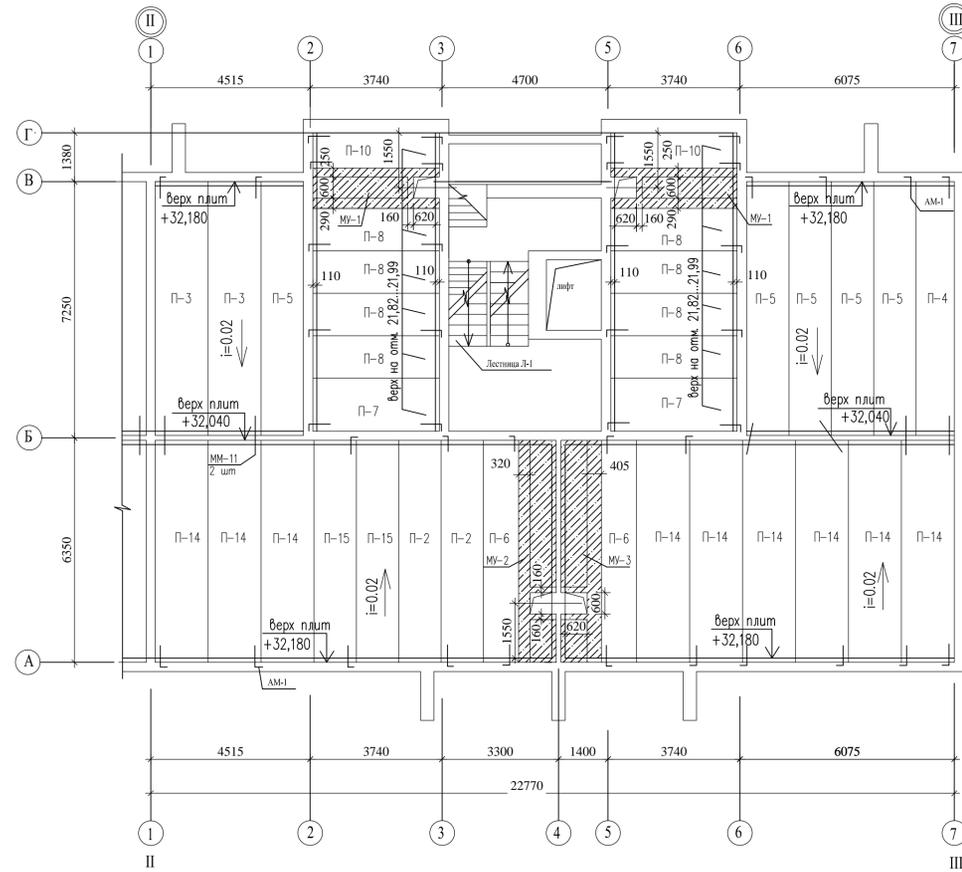


Зав. каф.	Григорьев А.В.		ВКР2069059-08.03.01-120886-16			
Руководитель	Воскресенский А.В.					
Н. контроль	Викторова О.Л.		9 этажный 3-х секционный жилой дом в с. Засечное Пензенского района			
Консультант	Воскресенский А.В.					
Архитектор	Воскресенский А.В.		Жилой дом	Стадия	Лист	Листов
Конструкция	Пучков Ю.М.			ВКР	6	8
ТСП	Гарькин И. Н.		План монолитного фундамента, спецификация	Пензенский ГУАС, каф. ГСИА, гр. СТР-43		
БЖД	Воскресенский А.В.					
Студент	Потапова И.В.					

Монтажная схема плит перекрытия над техподпольем



Монтажная схема плит покрытия (блок секция 2)



Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Код.	Масса	Прим.
		<u>Плиты перекрытия</u>			
П-2	Серия 1.141-1 в.63	ПК63.12-8 Ат-V	2	2200	
П-3	Серия 1.090.1-188	ПК72.15-8 АтV	2	3400	
П-4	"	ПК72.10-8 АтV	1	2100	
П-5	"	ПК72.12-8 АтV	5	2570	
П-6	Серия 1.141-1 в.63	ПК63.10-8 Ат-V	2	1850	
П-7	Серия 1.141-1 в.61	ПК 36.15-8Ат Vта	2	1745	
П-8	"	ПК 36.12-8Ат Vта	8	1320	
П-10	Серия 1.141-1 в.61	ПК 36.10-8Ат Vта	2	1100	
П-11	Серия 1.141-1 в.63	ПК 45.15-8Ат Vта	4		Данная марка не применяется в данном проекте
П-12	"	ПК 45.12-8Ат Vта	1		Данная марка не применяется в данном проекте
П-13	"	ПК 48.10-8Ат Vта	1	1400	
П-14	Серия 1.165-1, в.3	ПР63-15	9	1585	
П-15	"	ПР63-12	2	1405	
		<u>Монолитные участки</u>			
	Лист АС-73	МУ-1	2		
	"	МУ-2	1		
	"	МУ-3	1		
		<u>Металлические изделия</u>			
АМ-1	Лист АС-76	Анкер АМ-1	50	1,203	
ММ-11	Серия 2.240-1 В.2	Анкер Ø 10 А-1 L=650мм	12	0,40	

Проектировщик	Григорьев А.В.	ВКР2069059-08.03.01-120886-16		
Н. контроль	Викторова О.Л.	9 этажный 3-х секционный жилой дом в с. Засечное Пензенского района		
Консультант	Воскресенский А.В.	Жилой дом	Стадия	Лист
Архитектор	Воскресенский А.В.		ВКР	7
Конструктор	Пучков Ю.М.	Монтажная схема плит перекрытия, монтажная схема плит покрытия, спецификация	Пензенский ГУАС, каф. ГСИА, гр. СТР-43	
ТСП	Гарькин И.Н.			
БЖД	Воскресенский А.В.			
Студент	Потапова И.В.			

