

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:

**Торговый центр площадью 1850 м²
в с. Засечное Пензенской области**

Автор ВКР _____ **Малашин П.А.**
подпись, инициалы, фамилия

Обозначение _____ **ВКР-2069059-080301-120850 -16**

Группа _____ **СТР-43**
номер

Направление _____ **«Строительство»**

Направленность _____ **«Городское строительство»**

Руководитель ВКР _____ **Викторова О.Л.**
подпись, дата, инициалы, фамилия

Консультанты по разделам:

Архитектура

к.т.н. доц. Викторова О.Л.

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. Викторова О.Л.

ФИО., уч. степень, звание

Нормоконтроль _____ **к.т.н. доц. Викторова О.Л.**
ФИО., уч. степень, звание

ПЕНЗА 2016 г.

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

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Инженерно-строительный институт

Направление подготовки: 08.03.01 «Строительство»

Направленность «Городское строительство»

Кафедра «Городское строительство и архитектура»

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

_____ А. В. Гречишкин

« ____ » _____ 200_ г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту Мамашину Павлу Алекс Группа СФР 43
(фамилия, инициалы)

Тема Торговый центр площадью 1850 м²
в с. Засегное Пензенской области

утверждена приказом по Пензенскому ГУАС № 06-09-273 от «3» 12 2015 г.

Срок представления проекта к защите «10» 06 2016 г.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(место строительства, характеристика участка и др.)

Торговой центр расположен в жилой застройке пригородного села; участок под застройку ровный

II. СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1. Введение

Обобщение рассматриваемых вопросов ВКР

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

Разработка обьектно-планировочного и конструктивного решений зданий; составление энергетического паспорта

3. Расчётно-конструктивный раздел

расчет зумбового основания и свайного фундамента; расчет конструкции фундаментной плиты

4. Технология строительного производства (ремонтно-восстановительных работ)

Разработка сред теплота, календарного плана; Техкарта на монтаж полов

5. Безопасность жизнедеятельности

Освоение вопросов по технике безопасности при выполнении СНР и охране окружающей среды

6. НИРС, УИРС

Возведение обьектов на слабых зумбовых основаниях

III. ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

(с точным указанием обязательных чертежей)

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

Планом участка застройки, фасады, планы этажей, фундаментов, кровли, разрезы, энергетический паспорт, конструктивное зумов

2. Расчетно-конструктивный раздел

Конструирование
фундаментной плиты

3. Технология строительного производства

Сройземляны,
техкарта на монтаж колонн,
календарный план.

Руководитель работы _____

Консультанты по разделам:

№ п/п	Раздел	Объем раздела в %	Консультант (фамилия, инициалы, ученая степень)	Подпись, дата	
				Задание выдал	Дата выдачи
1	Архитектурно-строительный раздел	40	ИТМ, доц. Викторова		25.04.16
2	Расчетно-конструктивный раздел	20	ИТМ, доц. Пугачев Ю.И.		25.04.16
3	Технология строительного производства	30	Гаршин И.Н		23.05.16
4	Безопасность жизнедеятельности	5	ИТМ, доц. Викторова		25.04.16
5	НИРС, УИРС	5	ИТМ, доц. Викторова		25.04.16

Задание принял к исполнению _____

Мамашин П.
(дата, подпись)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН РАБОТЫ

№ п/п	Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Примечание
1	Арх. эпр. раздел	с 25.04 по 14.05	
2	НИРС, БЖД	с 16.05 по 21.06	
3	Расч. констр. раздел	с 27.05 по 11.06	
4	ТССП	с 13.06 по 18.06	
5	Сформирование ВКР	с 19.06 по 22.06	

Введение.....	5
1. Архитектурно-строительный раздел.....	6
1.1. Общие данные.....	7
1.2. Объемно - планировочное решение.....	7
1.3. Конструктивное решение здания.....	9
1.3.1. Фундаменты.....	9
1.3.2. Наружные стены.....	10
1.3.3. Перекрытия и покрытия.....	10
1.3.4. Перегородки.....	11
1.3.5. Окна.....	11
1.3.6. Двери.....	12
1.3.7. Полы.....	13
1.3.10. Водоснабжение.....	13
1.3.11. Канализация.....	14
1.3.17. Охрана окружающей природной среды.....	15
1.4. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	16
1.6. Техничко - экономические показатели.....	23
1.7. Генеральный план.....	24
1.8. Энергетический паспорт.....	24
2. Основания и фундаменты.....	26
3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.....	26
3.2. Выбор типа фундамента.....	27
3.3. Конструктивные особенности здания и нагрузки на фундаменты.....	28
3.4. Сбор нагрузок.....	29
3.5. Проектирование фундамента мелкого заложения под колонну крайнего ряда.....	32
3.5.1. Выбор глубины заложения фундаментов.....	32
3.5.2. Определение размеров подошвы фундамента.....	33
3.5.3. Определение конечной осадки основания фундамента методом послойного суммирования.....	358

3.5.4.	Расчет тела столбчатого фундамента.....	38
3.	Технология и организация строительства.....	40
4.1.	Технология и методы производства работ.....	40
4.2.	Календарное планирование.....	42
4.3.	Определение объемов работ.....	44
4.4.	Выбор методов производства работ.....	45
4.5.	Определение трудоемкости работ.....	45
4.6.	График потребности в ресурсах.....	46
4.7.	Определение численного, профессионального и квалифицированного состава исполнителей.....	60
4.8.	Расчет потребности в транспортных средствах.....	62
4.9.	Определение технико-экономических показателей календарного плана.....	63
4.10.	Строительный генеральный план объекта.....	65
4.11.	Выбор монтажного крана.....	66
4.12.	Размещение и привязка монтажного крана.....	70
4.13.	Расчет временных зданий и сооружений.....	73
4.14.	Расчет площадей складов.....	75
4.18.	Расчет прожекторного освещения.....	76
4.19.	Временные дороги.....	77
4.	Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности.....	78
6.1.	Общие сведения.....	78
6.2.	Ограждение строительной площадки.....	79
6.3.	Определение опасных зон.....	79
6.4.	Безопасность производства работ.....	79
6.5.	Пожарная безопасность.....	85
6.6.	Охрана окружающей среды.....	89
6.6.1.	Охрана почвы.....	89
6.6.2.	Охрана воздушного бассейна.....	90
6.6.3.	Защита водного бассейна.....	900

Список использованных источников 91

Введение

Для выполнения данного дипломного проекта были представлены следующие материалы:

- ситуационный план выбранной для строительства площадки
- действующие строительные нормы и правила, инструкции, государственные стандарты

Согласно заданию для дипломного проектирования был разработан проект строительства торгового центра по ул. Радужной в селе Засечное Пензенского района Пензенской области.

Данный дипломный проект предусматривает строительство торгового центра. В данной дипломной работе решены следующие вопросы:

- архитектурная планировка здания с увязыванием его на местности
- расчет и проектирование основных элементов - стен, плит перекрытия
- расчет и проектирование фундаментов здания
- рассмотрены вопросы по организации и технологии строительства
- составлены сметы
- обеспечение инженерным оборудованием
- учтены требования по технике безопасности при производстве строительного-монтажных работ.

1. Архитектурно-строительный раздел

Основным назначением архитектуры всегда являлось создание необходимой для существования человека жизненной среды, характер и комфортабельность которой определялись уровнем развития общества, его культурой, достижениями науки и техники. Эта жизненная среда, называемая архитектурой, воплощается в зданиях, имеющих внутреннее пространство, комплексах зданий и сооружений, организующих наружное пространство - улицы, площади и города.

В современном понимании архитектура - это искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. По своему эмоциональному воздействию архитектура - одно из самых значительных и древних искусств. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности. Кроме рациональной планировки помещений, соответствующим тем или иным функциональным процессам удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но вместе с тем она строится по законам красоты.

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

использования земли.

1.1. Общие данные

Проект на тему: торговый центр по ул. Радужной в селе Засечное Пензенского района Пензенской области общей площадью 1850 м², разработан на основании задания на дипломное проектирование.

Проект предполагает строительство торгового центра в селе Засечное Пензенской области.

Город находится в 3-ем снеговом районе и во 2-ом ветровом:

- расчетной температурой воздуха - 29°С;
- нормативная ветровая нагрузка 0,3 кПа/м²;
- нормативная глубина промерзания грунта 1,6м;
- нормативная снеговая нагрузка 180кгс/м²;
- основанием для фундаментов служат глинистые грунты, ниже залегают супесь и песок пылеватый.

Торговый центр имеет следующие параметры :

- класс здания по степени долговечности = 1;
- класс здания по степени огнестойкости = 2;
- здание оборудовано эскалаторами ;.
- фундамент – монолитный отдельно-стоящий и свайный;
- стены – из стеновой железобетонной панели толщиной 300мм, утеплителя (пенополистирола) толщиной 100мм и декоративной штукатурки толщиной 50мм с последующей окраской;
- перекрытия и покрытия – монолитные железобетонные.

1.2. Объемно - планировочное решение

По мере развития типизации проектирования и индустриализации строительство жилых зданий приобрело огромные масштабы. Границей

микрорайонов являются улицы. Поэтому при проектировании торгового центра предусматриваются широкие улицы, тротуары, обеспечивающие свободный проход людей, а также в случае пожара проезд пожарных машин. Для уменьшения загазованности атмосферы предусмотрены стоянки для личного автомобильного транспорта работников.

Для удобства передвижения людей и рабочего автотранспорта предусмотрены тротуары и подъездные дороги, которые также являются пожарными проездами.

Все помещения, комнаты освещены естественным светом в соответствии с требованиями СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение». Помещения имеют отдельные входы, высота помещений – 4,2м. Здание оборудовано вытяжной естественной вентиляцией, стены облицовываются глазурованной плиткой. Полы в помещениях АБК запроектированы из керамического гранита ГРЕС ОАО “Керамин”. В кладовых, душевых, санузлах - керамическая плитка для полов размером 300x300 мм, 150x150 мм. Полы из бетона В30.

Тамбур выполнен двойным с утепленными входными дверьми и с установкой приборов отопления как в тамбуре, так и на лестничной клетке.

Лестницы запланированы как внутренние открытые с площадкой из монолитного железобетона и сборными ступенями. Лестница одномаршевая с опиранием на лестничные площадки. Уклон лестниц - 1:2. С лестничной клетки имеется выход на кровлю по металлической лестнице, оборудованной огнестойкой дверью. Лестничная клетка имеет искусственное и естественное освещение через оконные проемы в дверях. Все двери по лестничной клетке и в тамбуре открываются в сторону выхода из здания. Ограждение лестниц выполняется из металлических звеньев. Для вертикальных коммуникаций предусмотрен эскалатор. На первом этаже помещения имеется отдельный выход из здания. Все входы и выходы здания оборудованы пандусами с

металлическими поручнями.

1.3. Конструктивное решение здания

Под понятием «конструктивная система» понимается общая конструктивно-статическая характеристика сооружения, вне зависимости от способа его возведения и характера используемых материалов и представляет собой сочетание взаимосвязанных несущих конструкций, создающих необходимую прочность, жесткость и устойчивость здания. Конструктивное решение здания должно удовлетворять основным требованиям: эксплуатационно-техническим, экономическим, санитарно-гигиеническим, эстетическим.

Здание в зависимости от их назначения включает в себя две основные группы конструктивных элементов – несущие и ограждающие. Несущие конструкции в совокупности образуют пространственную систему, называемой несущим остовом здания, который воспринимает нагрузки от массы находящихся в здании людей, оборудования, снега и ветра. Ограждающие конструкции здания отделяют помещения от внешней среды или одни помещения от других. Такие конструкции запроектированы стойкими против атмосферных и других физико-химических воздействий, с надежными тепло- и звукоизоляционными свойствами.

Конструктивная схема здания представляет собой рамно-связевый каркас, состоящий из поперечной рамы образованной колоннами и несущими конструкциями покрытия – балкой и продольными элементами, прогонами и связями. Такая схема повышает жесткость и устойчивость проектируемого здания.

1.3.1. Фундаменты

Под проектируемое здание предусмотрен монолитный отдельно стоящий железобетонный фундамент. Отдельно стоящие фундаменты могут быть бесстаканного и стаканного типов, сборными и монолитными.

Столбчатые фундаменты под многоэтажные здания устраивают тогда, когда нагрузка на основание незначительна, а также при заложении фундаментов на большой глубине. Столбчатые фундаменты широко применяют под колонны, столбы гражданских и промышленных зданий с полным и неполным каркасом. Монолитные и железобетонные фундаменты возводят по слою песка толщиной 10 см, втрамбованного в грунт. После чего устанавливают опалубку, укладывают арматурный каркас и осуществляют процесс бетонирования.

1.3.2. Наружные стены

Наружные стены здания запроектированы из Кирпича КУРПо 1.4НФ 100/1.4/50, ГОСТ 530-2007 и Блоков стеновых ГОСТ 21520-89 . Следующим слоем запроектирован утеплитель - Минераловатные плиты Тех-Color А2. Данный материал влагостоек, имеет низкую теплопроводность, не чувствителен к образованию биологических сред внутри конструкции.

Снаружи стены отделаны декоративной штукатуркой толщиной 20мм и покрашены фасадной краской.

1.3.3. Перекрытия и покрытия

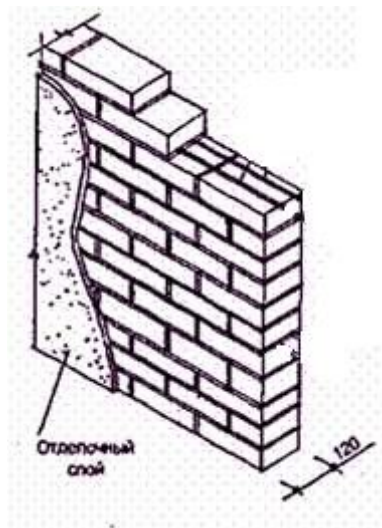
Монолитные перекрытия выполняют по установленной опалубке. Переноса нагрузки с пола на несущие стены, монолитные перекрытия служат дополнительным жестким каркасом здания. Толщина перекрытия составляет 220 мм. Применение сборных перекрытий и покрытий из монолитного железобетона дает свободу сравнительно легко придавать индивидуальность фасадов и внутренней планировки.

Кровля запроектирована из кровельного ковра Техноэласт ЭКП, армированной цементно-песчаной стяжкой с уклоном, с последующим покрытием одного слоя пароизоляции «Унифлекс ЭПЛ» и гидроизоляции, что в 1,5 раза менее трудоемко, чем скатные чердачные крыши и на 10-15%

дешевле их.

1.3.4. Перегородки

Перегородки здания, запроектированы из керамического кирпича по ГОСТ 530-2007 с отделкой штукатуркой на ц.п.растворе М 50.



Раздел 1. Рис. 1.1 - Схема перегородки

1.3.5. Окна

Окна в значительной мере определяют степень комфорта в здании и его архитектурно - художественное решение. Окна подобраны по ГОСТу 74-99, в соответствии с площадями освещаемых помещений. Верх окон максимально приближен к потолку, что обеспечивает лучшую освещенность в глубине помещения. Основы окон, т.е. коробки и переплеты, выполняются из современного металлопластикового профиля КВЕ, с двухкамерными стеклопакетами. В отличие от деревянных конструкций окон они не чувствительны к изменению влажности воздуха и не подвержены гниению, в связи с чем, их не надо периодически окрашивать. В проекте используются оконные блоки и витражи следующих марок: ОП 1800-1400; В 2400-5600.

Спецификация на окна

Раздел 1 Таблица 1.2

Обозначение	количество	Площадь одного окна	Общая площадь
ОП 1800-1400	354 шт	2,52	892,08

Спецификация на витражи

Раздел 1 Таблица 1.3

Обозначение	количество	Площадь одного окна	Общая площадь
В 2400-5600	23 шт	13,44	309,12

1.3.6. Двери

В данном дипломном проекте размеры дверей приняты как по ГОСТ 6629-88, так и индивидуального изготовления. Двери применены однопольные, и двухпольные, высотой 2,1м и 2.7м. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Дверные коробки закреплены в проемах при помощи анкерных болтов. Дверные полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющих снимать открытые настежь дверные полотна с петель - для ремонта или замены полотна двери. Во избежание нахождения двери в открытом состоянии или хлопанья устанавливают специальные пружинные устройства, которые держат дверь в закрытом состоянии и плавно возвращают дверь в закрытое состояние без удара. В проекте используются дверные блоки следующих марок: ДН 21-13; ДК 21-9; ДО 21-9.

Спецификация дверей

Раздел 1. Таблица 1.4

Обозначение	количество	Площадь одной двери	Общая площадь
ДН 21-13	6шт	2,73	16,38
ДО 21-9	22шт	1,89	41,58

1.3.7. Полы

Полы в производственных зданиях должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, бесшумности, удобства уборки. В конструкции пола рассмотрена как звукоизолирующая способность перекрытия плюс звукоизоляция конструкции пола. В кладовых, санузлах - керамическая плитка для полов размером 300x300 мм, 150x150 мм.

Положительными сторонами данных полов является их гигиеничность и износостойкость. Отрицательные стороны - большая трудоемкость, что также увеличивает срок строительства.

1.3.8. Водоснабжение

Источником водоснабжения служит существующий водопровод 300мм.

Расчётный расход воды по холодному водопроводу при норме водопотребления составляют: 11,32 л/сек.

Потребный напор на вводе:

При хозяйственно-питьевом водопотреблении - 30м.вод.ст.

Располагаемый напор обеспечивается городским водопроводом.

Наружное пожаротушение предусмотрено от пожарных гидрантов

диаметром 125мм расположенных на существующей сети.

Наружные сети выполняют из труб чугунных напорных $d=80$ по ГОСТ 9583-75 и 0150 ГОСТ 9583-75 (перекладка водопровода).

Колодцы на сети из сборных ж/б элементов по ТПР 901 -09-П.84 Ø1500.

Ввод водопровода 80мм обеспечивает хозяйственно-питьевые нужды жилого дома и поливку дворовых зелёных насаждений.

Полив зелёных насаждений, проездов, тротуаров, спортивных и детских площадок предусматривается от поливочных кранов выведенных от внутренней системы здания.

При врезке ввода в уличную сеть устанавливается колодец с отключающей задвижкой.

Для учёта расхода воды устанавливается водомерный узел с водомером 40 мм.

Горячее водоснабжение здания местное от газовых водонагревателей, поквартирное.

Расход воды на горячее водоснабжение учтен в холодном водоснабжении.

В проекте применены секционные узлы в системе горячего водоснабжения.

Трубопроводы выполнены из пластиковых труб "Экопластик" Чехия.

1.3.9. Канализация

Запроектированы следующие системы канализации:

-бытовая – для отведения сточных вод от санитарно-технических

приборов (унитазов, раковин, умывальников, душей);

-внутренние водостоки – для отведения дождевых и талых вод с кровли здания на отмокту.

-производственная.

Подключение проектируемой канализационной сети здания предусматриваем в существующие сети канализации. Отвод сточных вод предусматриваем по закрытым самотечным трубопроводам.

Наружные сети выполняются из керамических труб Ø150 мм. по ГОСТ 286-82. Колодцы из сборных ж/б элементов - по ТПР 902-09-22.84.

1.3.10. Охрана окружающей природной среды

Охрана поверхностных и подземных вод от загрязнения и истощения.

Необходимое количество питьевой воды от источников водоснабжения обеспечивается от городского водопровода.

Хозяйственно-производственные стоки близкие по составу к бытовым, сбрасываются в существующую сеть хозяйственно - фикальной сети города.

Концентрация загрязняющихся веществ на выпуске в городскую канализацию соответствует правилам приема в городскую канализацию.

Проектом на строительство торгового центра по ул. Радужной в селе Засечное Пензенского района Пензенской области предусматривается:

- благоустройство и озеленение участка;
- отвод бытовых сточных вод от проектируемых сооружений в существующие стоки;
- трассировка инженерных коммуникаций с учётом сохранения существующих зелёных насаждений;

- защита атмосферы - вредных выбросов нет;
- создание санитарно-защитной зоны согласно СНиП и требований СЭС.

1.4. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Место строительства – город Пенза;

Климатический район – III,

Зона влажности – сухая,

Расчетная зимняя температура наружного воздуха – $t_{ext} = -29^{\circ}\text{C}$,

Средняя температура отопительного периода – $t_{ht} = -4,5^{\circ}\text{C}$,

Продолжительность отопительного периода – $z_{ht} = 207$ сут.,

Внутренняя температура воздуха – $t_{int} = +20^{\circ}\text{C}$,

Производим теплотехнический расчет наружной стены из стеновой железобетонной панели толщиной 300мм, утеплителя (пенополистирола) по ГОСТ 15588 и декоративной штукатурки толщиной 50мм с последующей окраской.

Градусо - сутки отопительного периода (D_d) для г. Пензы определяем по

формуле:

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

где $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$, принимаемая согласно СНиП 23-01-99 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений;

$t_{ht} = -4,5^{\circ}\text{C}$ средняя температура отопительного периода,

$z_{ht} = 207$ сут. – продолжительность отопительного периода

$$(G_{СОП}) = (20 - (-4,5)) \cdot 207 = 5071,5^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Нормативное значение приведенного сопротивления теплопередаче следует принимать не менее нормируемых значений, определяемых по СНИП 23-02-2003.

(табл.4) в зависимости от градусо-суток района строительства:

$$R_{req} = a \times D_d + b = 0,00035 \times 5071,5 + 1,4 = 3,175 \text{ м}^2\text{С}^0 / \text{Вт}, \quad (2)$$

где: D_d - градусо-сутки отопительного периода в Пензе,

a и b - коэффициенты, принимаемые по таблице 4 СНИП 23-02-2003 для стен жилого здания.

Определение нормативного (максимально допустимого) сопротивления теплопередаче по условию санитарии:

$$R_{req} = \frac{(t_{int} - t_{ext}) \cdot n}{\Delta t_n \cdot \alpha_{int}} = \frac{20 - (-29) \cdot 1}{4 \cdot 8,7} = 1,4 \text{ м}^2\text{С}^0 / \text{Вт} \quad (3)$$

где: $n = 1$ - коэффициент, принятый по таблице 6 СНИП 23-02-2003 для наружной стены;

$t_{int} = 20^\circ\text{С}$ - внутренняя температура воздуха;

$t_{ext} = -29^\circ\text{С}$ - расчетная зимняя температура наружного воздуха;

$\Delta t_n = 4^\circ\text{С}$ - нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается по таблице 5 СНИП 23-02-2003

$\alpha_{int} = 8,7 \text{ м}^2\text{С}^0 / \text{Вт}$ - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается по таблице 7 СНИП 23-02-2003 для наружных стен.

Из приведенных выше вычислений за требуемое сопротивление теплопередачи выбираем R_{req} наименьшее из условия энергосбережения и

обозначаем его теперь $R_{тр0}=3,175 \text{ м}^2\text{С}^0 / \text{Вт}$.

Для каждого слоя заданной стены необходимо рассчитать термическое сопротивление R_0 , $\text{м}^2 \cdot \text{С}^0 / \text{Вт}$, по формуле:

$$R_0 = \frac{\delta}{\lambda}$$

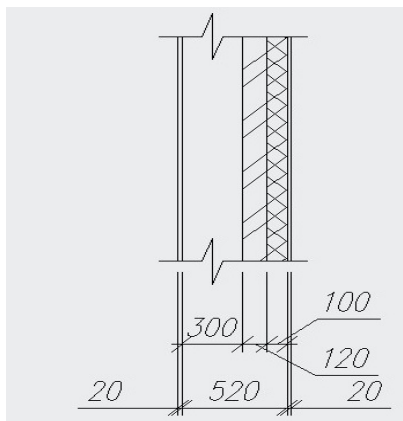
(4)

где δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{С}^0)$, принимаемый

по прил. СНиП

1. Штукатурка: $\delta=0,02 \text{ м}$; $\lambda = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{С}^0)$; $\gamma = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$
2. Минераловатные плиты Тех-Color А2: $\delta=0,1 \text{ м}$; $\lambda = 0,039 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{С}^0)$; $\gamma = 40 \text{ кг}/\text{м}^3$
3. Кирпич КУРПо 1.4НФ 100/1.4/50: $\delta=0,12 \text{ м}$; $\lambda = 0,89 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{С}^0)$; $\gamma = 1900 \text{ кг}/\text{м}^3$
4. Блоки стеновые: $\delta=0,3 \text{ м}$; $\lambda = 0,27 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{С}^0)$; $\gamma = 1000 \text{ кг}/\text{м}^3$
5. Штукатурка: $\delta=0,02 \text{ м}$; $\lambda = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{С}^0)$; $\gamma = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$



Раздел 1. Рис 1.2 - Схема наружной стены с утеплителем

Определение минимально допустимого (требуемого) термического сопротивления теплоизоляционного материала производится по формуле:

$$R_{ym}^{mp} = R_{mp0} - (R_{int} + R_{ext} + \sum R_i) = 3.175 - (1/8.7 + 1/23 + 0.838) = 2.179 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт},$$

где: $R_{int} = 1/\alpha_{int} = 1/8,7$ - сопротивление теплообмену на внутренней поверхности;

$R_{ext} = 1/\alpha_{ext} = 1/23$ - сопротивление теплообмену на наружной поверхности, принимаемое для наружных стен;

$\sum R_i = 0,135 + 0,703$ - сумма термических сопротивлений всех слоев стены без слоя утеплителя, определенных с учетом коэффициентов теплопроводности материалов, в соответствии с влажностными условиями эксплуатации стены, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$

Толщина утеплителя равна:

$$\delta_{ym}^{mp} = \lambda_{ym} \cdot R_{ym}^{mp} = 0.039 \cdot 2.179 = 0,1 \text{ м},$$

где: $\lambda_{ут}$ - коэффициент теплопроводности материала утеплителя, $\text{Вт} / (\text{м} \cdot \text{°C})$.

Определение термического сопротивления стены:

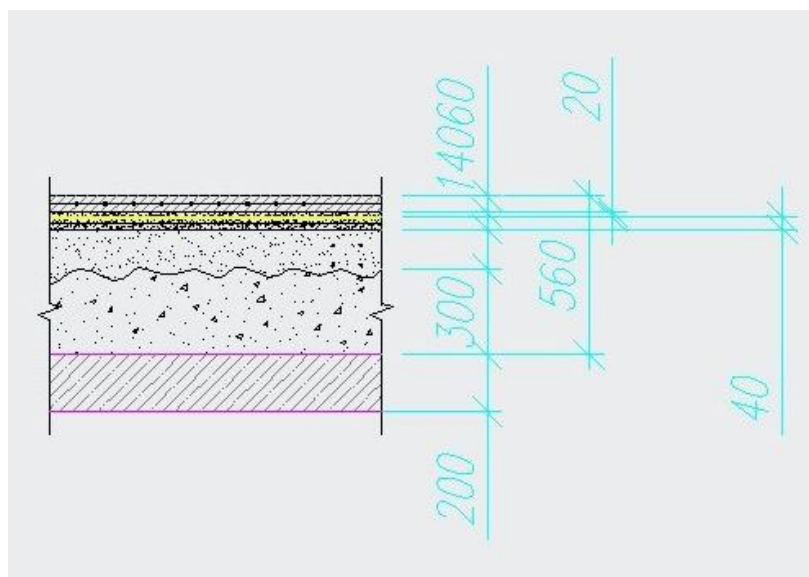
$$R_0 = R_{int} + R_{ext} + \sum R_{t_i} = 1/8.7 + 1/23 + 0,02/0,93 + 0,12/0,89 + 0,3/0,27 + 0,1/0,039 + 0,02/0,93 = 3.56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт},$$

где: $\sum R_{t,i}$ - сумма термических сопротивлений всех слоев ограждения, в том числе и слоя утеплителя, принятой конструктивной толщины, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Из полученного результата можно сделать вывод, что

$R_0 = 3,56 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} > R_{тр0} = 3,175 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \rightarrow$ следовательно, толщина утеплителя подобрана правильно и равна 0,1 м.

Расчет сопротивления теплопередаче покрытия



Раздел 1. Рис 1.3 Расчетная схема чердачного перекрытия

Состав слоев по перекрытию

Раздел 1. Таблица 1.5

Наименование слоя	Расчетный коэффициент теплопроводности λ , Вт/м ² *°С	Толщина слоя δ , м
Покрытие из бетона класса В15	0,7	0,03
Гидроизол на прослойке	0,052	0,2
Пергамин	0,14	0,2
Керамзитовый гравий	0,25	0,04
Монолитная железобетонная плита	0,7	0,03

Расчетное сопротивление теплопередаче покрытия

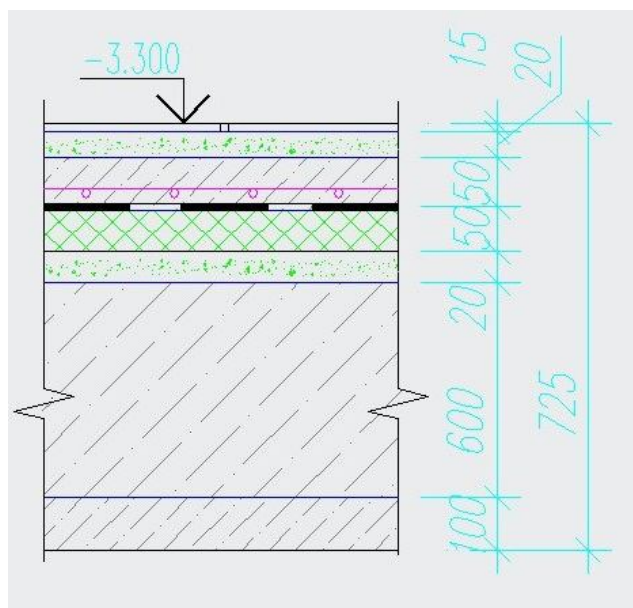
$$\begin{aligned}
 R_{des} &= \frac{1}{\alpha_{int}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{ext}} \\
 &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,2}{0,52} + \frac{0,2}{0,14} + \frac{0,04}{0,25} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{1}{23} \\
 &= 6,4 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}
 \end{aligned}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче покрытия

$$R_{req} = 0,0005 \cdot 5071,5 + 2,2 = 5,03 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

$R_{des} = 6,4 > R_{req} = 5,03$ Тепловая защита покрытия соответствует требованиям СНиП.

Расчет сопротивления теплопередаче надподпольного перекрытия



Раздел 1. Рис 1.4. Схема надподпольного перекрытия

Состав слоев надподпольного перекрытия

1. Плитка керамич./керамогранит

$$\gamma_0 = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \lambda_1^B = 0,18 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{°C}}$$

2. Гидротекс В проникающая гидроизоляция

$$\gamma_0 = 500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_2^{\text{Б}} = 0,18 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

3. Экструдированный пенополистирол

$$\gamma_0 = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_3^{\text{Б}} = 2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

4. Монолитная ЖБ плита

$$\gamma_0 = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_3^{\text{Б}} = 2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

5. Подстилающий слой бетона В7.5

$$\gamma_0 = 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \quad \lambda_3^{\text{Б}} = 2,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$$

Расчетное сопротивление теплопередаче надподпольного
перекрытия

$$\begin{aligned} R_{\text{des}} &= \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \sum R_i + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,04}{0,18} + \frac{0,06}{0,18} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{1}{23} \\ &= 5,7 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \end{aligned}$$

Нормативное сопротивление теплопередаче надподпольного
перекрытия

$$R_{\text{req}} = 0,00045 \cdot 5071,5 + 1,9 = 4,45 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

$R_{\text{des}} = 5,7 > R_{\text{req}} = 4,45$ Тепловая защита надподпольного
перекрытия соответствует требованиям СНиП.

Расчет сопротивления теплопередаче окон

Расчетное сопротивление теплопередаче окон

$$R_{des} = 0,6 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт},$$

Нормативное сопротивление теплопередаче окон

$$R_{req} = 0,000075 \cdot 5071,5 + 0,15 = 0,57 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

$R_{des} = 0,6 > R_{req} = 0,57$ Тепловая защита окон соответствует требованиям СНиП.

1.5. Техничко - экономические показатели

Экономические показатели производственных зданий определяется их объемно планировочными и конструктивными решениями, характером и организацией санитарно - технического оборудования. Проекты зданий характеризуют следующие показатели:

- строительный объем (m^3) (в т.ч. подземной части),
- площадь застройки (m^2),
- общая площадь (m^2),
- площадь озеленения (m^2),
- площадь дорожного покрытия (m^2).

Строительный объем надземной части производственного здания определяют как произведение площади горизонтального сечения на уровне первого этажа выше цоколя (по внешним граням стен) на высоту, измеренную от уровня пола первого этажа до верхней площади теплоизоляционного слоя чердачного перекрытия.

Строительный объем тамбуров, размещаемых в габаритах здания, включается в общий объем.

Площадь застройки рассчитывают как площадь горизонтального сечения здания на уровне цоколя, включая все выступающие части и имеющие покрытия (крыльцо, веранды, террасы).

Площадь помещений измеряют между поверхностями стен и перегородок в уровне пола. Площадь всего здания определяют как сумму площадей этажей, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен. Площадь лестничных клеток и различных шахт также входит в площадь этажа..

$$V \text{ стр. подз. [м}^3] = 0 \text{ м}^3$$

$$V \text{ стр. надз. [м}^3] = 51 \, 768 \text{ м}^3$$

$$V \text{ общ. [м}^3] = 51 \, 768 \text{ м}^3$$

$$S \text{ общ. [м}^2] = 27 \, 894 \text{ м}^2$$

$$S \text{ застр. [м}^2] = 3 \, 518 \text{ м}^2$$

1.6. Генеральный план

Торговый центр располагается в селе Засечное Пензенской области. Для удобства жителей запроектированы площадки для стоянки автомобилей. Возле торгового центра запроектированы посадки деревьев и кустарников, что улучшает экологическое равновесие воздушной среды. Через дорогу располагается сквер с фонтаном для отдыха людей. Вдоль всех фасадов располагаются подъездные пути, которые в случае пожара используются для пожарных машин. Вдоль тротуаров запроектированы фонари. Автодороги освещаются мачтами, с укрепленными на них светильниками. Главным фасадом дом ориентирован на север.

ТЭП:

$$S \text{ озел. [м}^2] = 19 \, 161$$

$S_{\text{дор.}} [\text{м}^2] = 5\,215$

$S_{\text{уч.}} [\text{м}^2] = 1850$

$K_{\text{заст.}} = 0,13$

$K_{\text{озел.}} = 0,68$

2. Основания и фундаменты

2.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Проектируется торговый центр общей площадью 1850 м². Площадка строительства находится в селе Засечное Пензенской области. В месте строительства были проведены геологические исследования, в ходе которых были установлены типы грунтов и их свойства.

Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены бурением скважин на глубину 22 м.

При бурении вскрыто следующее напластование грунтов (сверху вниз):

слой 1 почвенно-растительный слой (толщина слоя 1 м);

слой 2 глина (мощность слоя – 6 м);

слой 3 супесь (мощность слоя – 9 м);

слой 4 песок пылеватый (вскрытая мощность слоя 20,0 м);

Глубина сезонного промерзания 1,5 м.

Физико-механические характеристики слоев грунта с исходными данными инженерно-геологических изысканий приведены в таблице 2.1.

Раздел 2. Таблица 2.1

№	Вид грунта	Физико-механические характеристики грунта													
		Толщина слоя, м	γ , кН/м ³	ρ_s , кН/м ³	ρ_d , кН/м ³	W , %	W_L , %	W_P , %	I_P	I_L	e	S_r	φ , град	c , кПа	E , МПа

1	Почвен.- растит.	1	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Глина	5	18,0	26,8	13,0	38	47	26	21	0,3	1,0	0,	8	10	8
										7	5	9			
3	Супесь	9	19,5	26,6	16,1	21	25	18	7	0,4	0,6	0,	22	3	7
			,							3	5	8			
4	Песок пылеватый	20	17,3	26,6	13,8	25	-	-	-	-	0,9	0,	24	-	10
										2	7				

2.2. Выбор типа фундамента

Фундаменты являются ответственной частью зданий и сооружений. Они должны обеспечивать устойчивость, прочность, наиболее равномерную передачу давлений на грунт под подошвой, возможность механизации и индустриализации работ по их устройству, должны быть экономичны и рационально сочетаться со стоимостью, условиями возведения и сроком службы сооружения. Поскольку фундаменты находятся в неблагоприятных условиях (окружены влажными грунтами, подвержены сезонному замораживанию и оттаиванию), они должны возводиться из влаго- и морозоустойчивых материалов.

Основные размеры фундаментов определяются расчетом исходя из прочности и устойчивости грунтов основания, которые, в свою очередь, во многом предопределяются конструкцией, основными размерами и формой подошвы фундаментов.

В процессе проектирования необходимо:

- выбрать наиболее экономичные и технически целесообразные типы конструкций, материал и количество фундаментов;
- установить для каждого фундамента расчетные давления на грунты

основания;

- подобрать основные размеры - глубину заложения, форму и площадь подошв фундаментов, которые обеспечивали бы устойчивость основания и сооружения;

- разработать конструкцию;

- рассчитать каждый фундамент;

- предусмотреть такую организацию работ по устройству котлована и возведению фундаментов, при которой не нарушались бы природные свойства грунтов основания и не были повреждены объекты, расположенные рядом, обеспечивались экологические требования.

Проанализировав инженерно-геологические условия и физико-механические свойства грунтов, к расчету принимаем два типа конкурирующих фундаментов:

- монолитная железобетонная плита;

- плитно-свайный фундамент, устраиваемый из висячих забивных железобетонных свай и монолитного железобетонного ростверка.

2.3. Конструктивные особенности здания и нагрузки на фундаменты

Фундаменты рассчитываются для наиболее характерных участков здания (наружные и внутренние стены, колонны). При проектировании фундаментов здания или сооружения необходимо на плане первого этажа указать основные несущие конструкции подземной части и определить расчетные нагрузки, действующие в уровне обреза фундаментов. Расчетные величины действующих нагрузок определяются как произведение нормативных значений на коэффициенты надежности по нагрузке γ_f , которые должны соответствовать рассматриваемому предельному состоянию и

учитывать возможные отклонения нагрузок в неблагоприятную сторону от нормативных значений. Нагрузки и воздействия на основание, передаваемые фундаментами зданий и сооружений, должны устанавливаться расчетом. Исходя из рассмотрения совместной работы здания или сооружения и основания, или фундамента и основания, и приниматься с учетом требований СНиП 2.01.07 "Нагрузки и воздействия". В большинстве случаев расчет совместной работы надземной конструкции, фундамента и основания достаточно сложен, в связи с чем нагрузки на фундаменты определяют отдельно. При этом учитываются нагрузки, которые возникают при строительстве и эксплуатации зданий.

При проектировании фундаментов необходимо иметь в виду, что расчет оснований по деформациям должен производиться на расчетное сочетание нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f = 1$. При расчете оснований зданий и сооружений по первой группе предельных состояний (несущей способности) принимается: металлические конструкции, $\gamma_f = 1,05$; бетонные конструкции, $\gamma_f = 1,1$; железобетонные, каменные, деревянные, $\gamma_f = 1,3$; крановая нагрузка, $\gamma_f = 1,1$; снеговая и ветровая нагрузки, $\gamma_f = 1,4$. Нормативные значения равномерно-распределенных временных нагрузок на плиты перекрытий, лестницы и полы на грунтах приведены в СНиП 2.01.07-85.

Соберем нагрузки на фундамент главного производственного корпуса. Стены здания сборный железобетон. Толщина наружных стен 45см, внутренних 21см и перегородок 8 см. Результаты расчетов приведены в таблице 3.2,

2.4. Сбор нагрузок

Значения распределенных нагрузок на фундамент

Колонна среднего ряда

Вид нагрузки или воздействия		Ед. измерения	Коэф. Перегрузки γ_n	Сечения					
				I-I		II-II		III-III	
				N_{II}	N_I	N_{II}	N_I	N_{II}	N_I
От колонн	0,4x0,4x(4,8x5)x24	кН	1,1	92	101	55	61	7,15	8
	0,4x0,4x(4,8x3)x24								
От ригелей	0,4x0,5x(6x5)x24	кН/м	1,1	144	158	86	95	29	32
От фермы	0,4x0,5x(6x3)x24								
От плит перекрытия и покрытия	3,6x6x6x5	кН	1,1	648	713	389	428	130	143
	3,6x6x6x3								
	3,6x6x6x1								

От констру кции пола и кровли	1,8х6х6х6	кН	1,3	389	505	259	337	130	169
	1,8х6х6х4								
	1,8х6х6х2								
От полезно й нагрузки	1,2х6х6	кН	1,2	43	52	43	52	43	52
	1,2х6х6								
	1,2х6х6								
Нагрузк а от снега	1,8х6х6	кН	1,4	65	91	65	91	65	91
	1,8х6х6								
	1,8х6х6								
Итого				1381	162 0	897	106 4	404	495
Колонна крайнего ряда									
От стены	0,4х6х(6/2)х 18	кН	1,2	130	156	130	156	130	156
	0,4х6х(6/2)х 18								
	0,4х6х(6/2)х 18								

Продолжение таблицы 2.2.

От остальных х конструк ций	—	кН	—	691	810	579	688	202	248
Итого				821	966	579	688	332	404

где N_{II} - нормативное значение нагрузки, N_I – расчетное значение нагрузки.

2.5. Проектирование свайного фундамента

Расчет такого фундамента ведется на 1 погонный метр, с учетом распределенной нагрузки. Проектирование фундамента заключается в подборе подошвы, при этом должно выполняться условие, что давление под подошвой фундамента не должно превышать расчетного сопротивления грунта $P = \frac{N_{II} + Q_{ф.зр.}}{b \cdot 1} \leq R$. Глубина заложения зависит от конструктивных особенностей здания, напластования грунтов, глубины промерзания.

2.6. Выбор глубины заложения фундаментов.

Принимаем в качестве несущего слоя слой №1 – супесь.
Колонны - стальные. Обрез фундамента на отметке –1,300 м.

Определяем расчетную глубину промерзания грунта:

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

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания, равная 1,2 м (г. Курск);

k_h – коэффициент влияния теплового режима здания на промерзание грунтов у наружных фундаментов, отапливаемых зданий. Принимаем $k_h = 0,8$

$$d_f = 1,2 \cdot 0,8 = 0,96 \text{ м.}$$

Следовательно, глубина заложения фундамента должна быть не менее 0,96 м.

Глубину заложения фундаментов назначаем 2,6 м.

2.6.1. Определение размеров подошвы фундамента

Расчетное сопротивление грунта:

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

$$= \frac{1 \cdot 1}{1} (0,43 \cdot 1 \cdot 2,0 \cdot 18,1 + 2,73 \cdot 2,6 \cdot 18,1 + 5,31 \cdot 6) = 172,29 \text{ кПа}$$

где $\gamma_{c1} = 1$, $\gamma_{c2} = 1$ - коэффициенты условий работы;

k - коэффициент, принимаемый равным 1;

$M_\gamma = 0,43$, $M_q = 2,74$, $M_c = 5,31$ коэффициенты;

k_z – коэффициент, принимаемый при $b < 10$ м равным 1;

γ_{II} - осредненное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы ф-в, кН/м^3 ;

γ'_{II} - осредненное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы ф-та, кН/м^3 ;

$c_{II} = 6$ кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего

непосредственно под подошвой фундамента;

$d_1 = 2,6$ м – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений.

$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1}{h_1} = \frac{18,1 \cdot 2,6}{2,6} = 18,1 \text{ кН/м}^3$$

Принимаем размеры подошвы 2 x 2 м ($R=172,29$ кПа).

$$N_{II} = 289,3 \text{ кН}$$

$$M_A = M_1 + M_2 = \frac{q_1 \cdot c^2}{8} (2 - \xi^2) + \frac{q_2 \cdot c^2}{30} (5 - 3\xi^2)$$

$$\text{Где: } \xi = \frac{c}{d} = \frac{3,15}{3,15} = 1$$

$$q_1 = \sigma_1 \cdot L; \quad q_2 = (\sigma_2 - \sigma_1)L$$

$$\sigma_1 = \gamma'_{II} \cdot d_{np} \cdot \text{tg}^2(45 - \frac{\varphi_{cp}}{2}) = 18,1 \cdot \frac{10}{18,1} \cdot \text{tg}^2(45 - \frac{24}{2}) = 4,22 \text{ (кН/м}^2\text{)}$$

$$\sigma_2 = \gamma'_{II} \cdot (d_{np} + c) \cdot \text{tg}^2(45 - \frac{\varphi}{2}) = 18,1 \cdot (0,62 + 3,15) \cdot \text{tg}^2(45 - \frac{24}{2}) = 25,76$$

$$\varphi = 18^\circ$$

$$q_1 = 4,22 \cdot 6,0 = 25,32 \text{ (кН/м)}$$

$$q_2 = (25,76 - 4,22)6,0 = 112 \text{ (кН/м)}$$

$$M_A = \frac{21,9 \cdot 3,15^2}{8} (2 - (1)^2) + \frac{112 \cdot 3,15^2}{30} (5 - 3 \cdot (1)^2) = 27,2 + 74,09 = 101,3 \text{ (кН} \cdot \text{м)}$$

$$\sum N = 75,05 + 102,6 + 289,3 + 9,83 + 2,9 + 44,7 = 524,38 \text{ кН}$$

$$\sum M = M_A - (N_o + N_{oi} + N_{cm}) \cdot e - N_g \cdot e = 101,3 - (9,83 + 102,6 + 2,9) \cdot 0,37 - 17,3 \cdot 0,56 =$$

$$= 39,45 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

При расчете внецентренно-нагруженного фундамента необходимо,

чтобы выполнялось условие:

$$P_{\min}^{\max} = \frac{\sum N}{A} + \frac{\sum M}{W} \leq 1.2R, \quad P_{\min} > 0$$

$$P_{\max} = \frac{524.38}{1.39} + \frac{39.45}{0.288} = 377.25 + 140.9 = 518.1 \leq 1.2R = 540$$

Необходимое условие выполняется

$$P_{cp} = 98.1 \leq R = 450$$

Недонапряжение составляет 10%

2.6.2. Определение конечной осадки основания фундамента методом послойного суммирования.

Расчет оснований производится, исходя из условия:

$$S \leq S_u,$$

где S – совместная деформация основания и сооружения, определяемая расчетом,

S_u – предельное значение совместной деформации основания и сооружения.

Осадки основания рассчитываются методом послойного суммирования по формуле:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i},$$

где $\beta=0,8$ – безразмерный коэффициент,

$\sigma_{zp,i}$ – среднее значение дополнительного вертикального напряжения в i -том слое грунта, равное полусумме указанных напряжений на верхней и нижней границах слоя;

h_i и E_i – соответственно толщина и модуль деформации слоя грунта;

n – число слоев, на которые разбита сжимаемая толща основания.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта на границе слоя, расположенного на глубине z , от подошвы фундамента определяется по формуле:

$$\sigma_{zg} = \sigma_{zq,0} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i = \gamma' \cdot d_n + \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i,$$

где γ' – удельный вес грунта, расположенного выше подошвы фундамента;

γ_i и h_i – удельный вес и толщина i -го слоя грунта;

$\sigma_{zg,0}$ – вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента;

d_n – глубина заложения фундамента от поверхности природного рельефа.

Дополнительные вертикальные напряжения на глубине z от подошвы фундамента определяются по формуле:

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

где α – коэффициент, принимаемый по табл.1 приложения 2 [1] в зависимости от относительной глубины $\xi = \frac{2z}{b}$ и отношения сторон прямоугольного фундамента η ;

P_0 – дополнительное вертикальное давление под подошвой фундамента

$$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg,0}.$$

Нижняя граница сжимаемой толщи основания, до которой производится

суммирование осадок, принимается на глубине, где выполняется условие:

$$\sigma_{zp} = 0.2\sigma_{zg}$$

$$P_0 = P_{cp} - \gamma'_{II} d$$

$$P_0 = 98.1 - 71.3 = 26,8 \text{ кПа} .$$

Расчет осадки монолитного отдельно-стоящего фундамента

Раздел 2. Таблица 2.3

z	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zp} = P_0$	$5\sigma_{zp}$	σ_{zq}	σ_{zpi}	E , МПа
0	0	1	26.8	134		131.3	8,0
0,36	0,4	0,96	25.72	128.6	6.51	117.9	
0.72	0,8	0,8	21.44	107.2	3	101.3	
1.08	1,2	0,606	16.3	81.5	19.54	94.35	
1.44	1,6	0,449	12.03	60.15	26.06	70.82	
1,8	2	0,336	9.00	45.0	32.5	8	7,0
2.16	2,4	0,257	6.88	34.4	39.0	9	
2.52	2,8	0,201	5.38	26.9		30.65	
2.88	3,2	0,16	4.28	21.4			

Осадка основания:

$$S = \frac{0.8 \cdot 0.36}{50} (131.3 + 117.9 + 101.3 + 94.35 + 70.82 + 52.57 + 39.7 + 30.65) = 0,022 \text{ м} = 3,6 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}$$

Требование СНиП выполняется.

2.6.3. Расчет тела столбчатого фундамента.

Расчетом на продавливание определяют необходимую высоту плитной части фундамента и высоту ее отдельных ступеней. Расчет на продавливание по схеме, приведенной

$$N \leq (b_l / A_{f0}) R_{bt} b_m h_{ob},$$

где N – расчетная нормальная сила в сечении колонны у фундамента;

$$b_m = b_h + h_{ob} = 1,0 + 0,3 = 1,3 \text{ м};$$

$$A_{f0} = 0,5b(1 - h_h - 2h_{ob}) - 0,25(b - b_h - 2h_{ob})^2 = 0,5 \cdot 2(2 - 1,0 - 2 \cdot 0,3) - 0,25(2 - 1,0 - 2 \cdot 0,3)^2 = 0,04 \text{ м}^2;$$

$$N = 0,289 \text{ МН};$$

$$0,289 \text{ МН} \leq (2 \cdot 2 / 0,04) \cdot 7,5 \cdot 10^6 \cdot 1,0 \cdot 0,3 = 31 \text{ МН}$$

Подбираем армирование подошвы фундамента. Определяем давление на грунт в наиболее нагруженной точке (у края фундамента), а также в сечениях I-I, II-II, III-III:

$$P_{cp} = 289 / 1,44 = 200,69 \text{ кПа};$$

Изгибающие моменты в сечениях I-I, II-II, III-III на 1 м ширины фундамента:

$$M_{I-I} = (2,0 - 1,0)^2 (15,97) / 8 = 1,01 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$M_{II-II} = (2,0 - 0,4)^2 (15,97) / 8 = 17,6 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Вычислим требуемую площадь сечения арматуры класса А-III вдоль

длинной стороны фундамента:

$$A_{s,II-II}=0,0274/(2,0 \cdot 1,15 \cdot 365)=0,000435 \text{ м}^2=4,21 \text{ см}^2;$$

Наиболее опасное сечение II-II. Принимаем на 1 м ширины фундамента
7Ø14AIII

$$(A_s=4.21 \text{ см}^2).$$

3. **Технология и организация строительства**

3.1. **Технология и методы производства работ**

До начала строительства необходимо произвести все подготовительные работы:

1. Обеспечение производства работ:

- ППР в полном объеме, утвержденному к производству работ;
- Приказ о назначении ответственного производителя работ;
- Приказы о назначении ответственных лиц за:
 - Содержание в исправном состоянии грузозахватных приспособлений и тары;
 - Ответственного за электрохозяйство;
 - Охрану труда на объекте;
 - Сохранность кабельных трасс и коммуникаций;
 - Безопасное производство работ и перемещение грузов грузоподъемными механизмами;
 - Пожарную безопасность на объекте и выполнение санитарных норм;

2. Копии приказов приложить к ППР, с росписями исполнителей, с ознакомлением приказов

3. Обеспечить объект необходимой производственной документацией:

- Комплект рабочих чертежей, выданных заказчиком к производству работ;
- Общий журнал работ;
- Журнал авторского надзора;
- Журнал бетонных работ;
- Журнал сварочных работ;
- Журнал регистрации вводного инструктажа по охране труда;
- Журнал регистрации инструктажа на рабочем месте;
- Журнал осмотра грузозахватных приспособлений и тары;

- Журнал входного контроля доставляемых материалов;
 - Сборник инструкций по охране труда по профессиям и видам работ;
4. Получить необходимую разрешительную документацию на проведение строительно-монтажных работ.
 5. Принять по акту строительную площадку. Подготовить и установить паспортную доску объекта, плакаты, знаки безопасности и т.д. Выполнить следующие работы подготовительного периода:
 6. Установить временное ограждение по всему периметру стройплощадки, отвечающее требованиям ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ «Ограждения предохранительные, инвентарные».
 7. Разместить и оборудовать временные помещения и сооружения для строителей: штаб строительства, помещения для переодевания рабочих, мастерские и склады (контейнеры), помещение для приема пищи, контейнеры для сбора бытового мусора и т.д.
 8. Очистить строительную площадку от строительного мусора, выполнить планировку; устроить временные грунтощебеночные дороги и покрытия из инвентарных дорожных плит;
 9. Обеспечить строительную площадку инженерными коммуникациями:
 - Вода;
 - Канализация;
 - Электроснабжение;.
 10. Установить мойки для колес автомашин, на основных выездах со строительной площадки;
 11. Организовать площадку для складирования конструкций и материалов с покрытием, исключающим замачивание изделий;
 12. Произвести разбивку осей проектируемого здания и вынести высотную отметку;
 13. Установить знаки безопасности, дорожного движения, предупреждающие и запрещающие плакаты;
 - Установить сигнальные ограждения опасных зон;

- Смонтировать наружное освещение строительной площадки;
- Выполнить работы нулевого цикла здания;
- Выполнить мероприятия противопожарной безопасности, и по охране окружающей среды.

После выполнения всех подготовительных работ организации строительной площадки производится вертикальная планировка площадки бульдозером марки ДТ-75, с высотой отвала 0,7 метров. Отрыв котлована ведётся экскаватором ЭО - 4122 с емкостью ковша 0, 5 м³.

После этого производится установка опалубки для фундамента. После обретения бетоном 70% прочности устраивается гидроизоляция и производится обратная засыпка бульдозером с последующим уплотнением грунта.

Возведение элементов надземной части здания осуществляется по захваткам.

При устройстве кровли материал к месту работ подаются башенным краном. Отделочные работы выполняются специализированной бригадой штукатуров-маляров.

Отделочные работы выполняются специализированной бригадой. При внутренней штукатурке раствор подаётся с бетонорастворного узла и с помощью форсунки наносится на поверхность. При малярных работах краска наносится на поверхность с помощью пистолета-распылителя.

3.2. Календарное планирование

Исходными данными для проектирования календарного плана являются:

- 1) рабочие чертежи здания;
- 2) данные об условиях осуществления строительства;

- 3) нормативная или директивная продолжительность строительства;
- 4) теплотехнические карты;
- 5) данные об организациях - участниках строительства.

Работы основного периода строительства здания разрешается выполнять только после окончания работ подготовительного периода, который предусматривает:

- 1) сдачу - приемку геодезической разбивочной основы;
- 2) снятие растительного слоя грунта;
- 3) работы по защите строительной площадки от затопления и подтопления;
- 4) планировку строительной площадки;
- 5) устройство постоянных или временных дорог;
- 6) прокладку инженерных сетей вода-, электро- и теплоснабжения, канализации и т.п.;
- 7) устройство временных защитных ограждений территории строительной площадки;
- 8) устройство складских площадок и временных помещений для хранения материалов, конструкций, инструмента и т.п.;
- 9) организация связи с участками строительства;
- 10) организацию противопожарного водоснабжения и оснащения необходимым инвентарём, освещением, средствами сигнализации.

Внутриплощадочные подготовительные работы должны технологически и организационно согласовываться с выполнением основных СМР.

При разработке календарного плана необходимо соблюдать следующие основные принципы:

1) приступать к выполнению работ основного периода только после окончания подготовительных работ;

2) начинать строительство объекта с прокладки подъёмных путей к стройплощадке;

3) возводить надземные конструкции здания только после устройства подземной части и обратной засыпки пазух;

4) выполнять все виды работ поточными методами;

5) применять наиболее эффективные методы производства работ и средства механизации;

6) максимально совмещать отдельные процессы во времени, без нарушения требований СНиПов и правил техники безопасности;

7) обеспечивать требуемый уровень качества строительной продукции в соответствии с принятыми технологическими и организационным решениями

8) не превышать нормативную продолжительность строительства объекта.

3.3. Определение объемов работ.

Объем общестроительных работ, включенный в календарный план, определены прямым счетом по чертежам и отражены в натуральном выражении. Объемы специальных строительных работ определены по формуле:

$$B = O \cdot H \cdot k_{np}$$

где, B – объем i ой общестроительной работы,

О – строительный объем,

Н – норматив прямых затрат на специальную работу (методическое указание по разработке ППР в КП и ДП)

$k_{np} = 1.517$ - коэффициенты учета накладных расходов и плановых накоплений.

3.4. Выбор методов производства работ

Производство работ по устройству фундаментов вести по 3-х захватной схеме.

Срезку и планировку грунта планируется выполнить бульдозером Д-259. Разработку грунта выполнить экскаватором ЭО-3322А с ковшом вместимостью 0,5м³. Устройство временных дорог - автомобильным краном КС-4361. Устройство подземной части здания выполнить краном КС-4361. На устройство надземной части здания применить гусеничный кран СКГ-30\10.

3.5. Определение трудоемкости работ

Трудоемкость работ определена по формуле:

$$T_p = B \cdot H$$

где, В-объем i-ой работы в натуральном выражении;

Н-норматив трудозатрат i-ой работы по ЕНиР.

Трудоемкость специальных работ определена по формуле:

$$T = \frac{Ц}{П_p}$$

Ц – стоимость i^{ой} работы, руб

П_р – средняя выработка на одного работника рублей в день

3.6. График потребности в ресурсах.

Графики потребности в ресурсах разработаны на основе календарного плана.

Потребность в материалах, конструкциях и других ресурсах определена на основе ведомости объемов работ.

Ведомость потребности в материалах, конструкциях, полуфабрикатах.

Раздел 3. Таблица 3.1.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол- во	Наименован ие требуемых материала	Ед. изм	Норм а расхо да	Всег о	§ГЭ СН
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Подготовка под фундамент	100м ³	0.56	Песок	м ³	102	57.1 2	06- 01- 00- 01

2	Устройство монолитного фундамента	100м ³	5,364	Бетон			616.	
				Арматура	м ³	101.5	9	06-
				Щиты из досок	т.	2.1	3.9	01-
				Электроды Э42	м ²	3.6	924	00-
				Гвозди строит.	т.	0,16	0.85	16
					т.	0.002	9	
3	Пароизоляция кровли	100 м ²	18.00	Материалы рулонные,кровельные	м ²	110	1980	12-01-015-01
4	Цементная стяжка кровли	100 м ²	18.00	Раствор готовый,кладочный	м ³	1,53	27.54	12-01-017-01

5	Монтаж металлоконструкций	т.	81.794	Катанка	т.	0.0003	0.003	09-01-017-01
				Электроды	т.	0.004	0.004	
				Болты строительные	т.	0.0034	0.0034	
				Грунтовка	т.	0.00031	0.00031	
				Констр.элементы	т.	0.0081	0.0081	
				Конструкции стальные	т.	1	1	
6	Установка лестничных ступеней	шт.	100	Лестничные ступени	шт.	100	30	07-05-014-04
				Раствор кладочный готовый тяжелый	м ³	0.25	0.1	
				Электроды Э42	т.	0.01	0.003	

7	Монтаж ж\б колонн в стаканы фундаментов	100 шт.	0.8	Ж\б конструкции	шт	100	80	07-05-004-02
				Пиломатериалы хвойные	м ³	0,3	0.24	
				Бетон В22.5	м ³	6.42	5.14	

8	Монтаж колонн на нижестоящие	100 шт.	4.8	Конструкции ж\б			480	
				Поковки		100	0.20	
				Смазка-солидол	шт	0.424	4	
				Электроды Э42	т	0.01	0.04	
				Проволока сварочная легированная 4 мм	т	0.01	80.0	
					т	0.12	48	
							0.05	7
				Пиломатериал хвойных пород	м ³	0.95		07-05-004-05
				Щиты опалубки металлические	т	0.013	4.56	
						5	0.06	
					т	0.64	5	
				Армат.стали диам.18мм А-1	м ³	1.01	3.07	
				Бетон В15	м ³	1.01	4.85	
				Р-р цементный М300		0.34	1.63	

9	Монтаж ригелей	100м шт	1.33	Констр. ж\б			133	
				Проволока диам. 1.1мм	шт	100	0.00	
				Сетка проволочная №50	т	0.000	1	
				Сортовой прокат 52- 70мм	м ²	5	7.3	
				Электроды Э50	т	5.587	0.12	07- 05-
				Лак БТ-577	т	0.09	0.53	007-
				Конструктив ные стальные элементы	т	0.405	9	08
				Р-р цементный	т	0.016	0.02	
					т	4.244	2	
					м ³	0.99	5.64	
1 0	Монтаж плит перекрытия, покрытия	100 шт	7.68	Плиты покр.	шт	100	768	07-
				Констр.эл-ты	т	0,59	4.53	01-
				Электроды	т	0.05	4	029-
							0.38	04

1	Заливка швов	100м	34.56	Бетон В15	м ³	0.44	13.8	07-01-029-04
1	плит	шва						
1	Монтаж	100шт	0.24	Марши	шт	100	24	07-05-007-10
2	лестничных маршей	т		Р-р готовый цементный	м ³	0,35	0.7	

1 3	Установка дверных блоков	100м ²	204.2	Гвозди толевые 3-х 40мм	т	0.001 5	0.00 4	10- 01- 039- 02
				Гипсосое вяжущее Г-3	т	0.011	0.02 3	
				Гвозди строительны е	т	0.001 6	0.00 4	
				Ерши строительны е	кг	22.41	45.7 6	
				Пиломатериа лы	м ³	0.07	0.14	
				Р-р цементный	м ³	0.076	0.15	
				Двери	м ²	100	6 204. 2	
1 4	Окраска потолка водоэмульсионно й краской	100м ²	14.00	Краски водоэмульси онные	т	0,069	0.96 6	15- 05- 005-
				Шпаклевка клеевая	т	0.055	0.77	04

1 5	Укладка перемычек	100шт т	1.78	Перемычки Раствор готовый кладочный тяжелый цем.	шт м ³	100 0,25	178 0.45	07- 05- 007- 10
1 6	Оштукатуривание поверхностей цементно- известковым раствором	100м ²	63.36	Р-р готовый цементно- известковый Сетка тканая с квадратными ячейками №5 без покрытия Гипсовые вяжущие Г-3	м ³ м ² т	1.87 5.54 0.006	118. 5 351 0.38	15- 02- 016- 03
1 7	Устройство бетонных полов	100м ²	40.84	Бетон тяжелый Песок	м ³ м ³	3.06 3.06	124. 9 124. 9	11- 01- 015- 01
1 8	Бетонная подготовка под полы	100м ³	3.485	Бетон	м ³	102	355. 5	06- 01- 00-01

1 9	Монтаж профлиста	100м ²	47.52	Профлист		101	4799	09- 04- 002- 01
				Кислород	М ²	1,4	66.5	
				Катанка	М ³	0.000	0.52	
				Швеллеры №40	Т	04	0.14	
				Электроды	Т	0,002	2	
				Болты	Т	97	0.02	
				Пиломатериалы	Т	0,000	9	
				Грунтовка	Т	61	0.10	
				Растворитель	Т	0,002	5	
				Металлопрофиль	Т	2	0.06	
				Пропан-бутан	М ³	0,001	2	
					Т	3	0,02	
					Т	0,000	3	
	Т	47	0,04					
	КГ	0,000	3					
		9	0,52					
		0,011	3					
		0,42	19.9					
2 0	Сплошное выравнивание бетонной пов-ти потолков	100м ²	86.40	Смесь растворная сухая	Т	1.131	97.7 2	15- 02- 019- 04

2 1	Окраска поверхностей водоэмульсионно й краской	100м 2	18.20	Известь строительная Краски	т т	0.017 0.000 5	0.31 0.01	15- 04- 002- 01
2 2	Окраска стен водоэмульсионно й краской	100м 2	45.16	Краски водоэмульси онные Шпаклевка клеевая	т т	0.017 0.000 5	2.84 5 2.30 4	15- 04- 005- 03
2 3	Устройство стяжек полов	100м 2	97.20	Раствор тяжелый кладочный цементный	м ³	2.04	198. 3	11- 01- 011- 01
2 4	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток	100м 2	30.72	Плитки кермические Раствор	м ² м ³	102 1.3	3133 .4 39.9 4	11- 01- 027- 02
2 5	Устройство покрытий из линолеума	100м 2	25.60	Линолеум Клей	м ² т	102 0.05	2611 1.20 8	11- 01- 036- 01

2 6	Устройство плоской кровли	100м 2	18.0	Материалы для верхнего слоя	м ²	115	2070	12- 01- 002- 08	
				Материалы для нижнего слоя	м ²	115	2070		
				Пропан- Бутан	кг	11.8	212. 4		
2 7	Утепление покрытия	м ³	348.4 8	Керамзит	м ³	1.03	358. 9	12- 01- 014- 02	
2 8	Укладка перемычек	100шт т	1.78	Перемычки	шт	100	178	07- 05- 007- 10	
				Раствор	м ³	0,25	0.45		
2 9	Кладка перегородок из кирпича	100м 2	31.68	Кирпич	100 0шт	5.05	159. 668	08- 02- 002- 05	
				Раствор	т				2.3
					м ³				

На основании табл. 4.1 составляем сводную ведомость потребности в материалах, конструкциях.

Сводная ведомость потребности в материалах, конструкциях.

Раздел 3. Таблица 3.2.

№ п/п	Наименование материалов	Ед. изм.	Кол-во
1	Песок	м ³	182.02
2	Бетон	м ³	1120.8
3	Раствор цементный тяжелый	м ³	324.4
4	Раствор штукатурный	м ³	118.5
5	Арматура	Т	3.9
6	Колонны ж\б.	Т	560
7	Лестничные марши	шт.	24
8	Сетка штукатурная	м ²	351
9	Щиты опалубки	м ²	924
10	Ригели ж\б.	шт	133
11	Кирпич керамический	т.шт.	159.7
12	Перемычки	шт	178
13	Утеплитель плитный (базальтовые плиты)	м ³	137.6
14	Плитка керамическая половая	м ²	3133.4
15	Плитка глазурованная стеновая	м ²	640
16	Шпаклевка	т	3.074
17	Окна	м ²	1054.08
1 9	Пленка п\э	м ²	1980

2 0	Отделочные материалы	т	1.12
2 1	Краски вододисперсионные	т	3.811
2 2	Двери	м ²	204.2
2 3	Стеклопакеты	м ²	1058
2 4	Краски сухие	т	0.01
2 5	Известь строительная	т	0.31
2 6	Рулонный кровельный материал	м ²	4140
2 7	Смесь растворная сухая	т	97.719
2 8	Линолеум	м ²	2611
2 9	Клей бустилат	т	1.208
3 0	Металлоконструкции	т	81.794
3 1	Ступени	шт	30

3 2	Профлист	м ²	4752
3 3	Утеплитель	м ³	358.9

3.7. Определение численного, профессионального и квалифицированного состава исполнителей.

Численность бригад – исполнителей общестроительных работ определена по формуле:

$$r = \frac{T}{22 \cdot T_n \cdot K_n \cdot K_\phi}$$

где, T – трудоемкость i^{ой} общестроительной работы чел/дн;

T_п – продолжительность выполнения i-ой общестроительной работы, планируется в соответствии с нормами продолжительности и заделов, дн.;

K_п – коэффициент использования планового фонда времени принят 1,1-1,2;

K_ф – коэффициент использования планового фонда времени;

1. Численность комплексной бригады:

$$r = \frac{T}{22 \cdot T_n \cdot K_n \cdot K_\phi} = \frac{1360}{22 \cdot 5,5 \cdot 1,1 \cdot 0,8} = 13,7 \text{ чел}$$

Принимаем бригаду комплексную – 16 чел.

2. Численность специализированной бригады:

$$r = \frac{T}{22 \cdot T_n \cdot K_n \cdot K_\phi} = \frac{2805,4}{22 \cdot 4,7 \cdot 1,2 \cdot 0,9} = 31 \text{ чел}$$

Принимаем бригаду отделочников – 30 чел.

Профессиональный и квалифицированный состав исполнителей подобран в соответствии с рекомендациями ЕНиР и сведен в таблицу 4.3.

Состав комплексных, специализированных бригад необходимых для производства СМР. Раздел3. Таблица 3.3.

№ п/п	Наименование бригад и профессий	Численность рабочих в смену					
		всег о	В том числе по разрядам				
			6	5	4	3	2
1	2	3	4	5	6	7	8
	<u>Комплексная</u>	16					
1	Плотник	8	-	-	4	2	2
2	Бетонщик	8	2	-	4	4	-
3	Монтажник	14	-	2	4	4	2
4	Каменщик	16	-	4	4	4	4
5	Арматурщик	3	-	-	2	1	-
	<u>Специализированная</u>	30					
1	Кровельщик	12	-	-	4	4	4
2	Плотник-стекольщик	14	-	4	4	4	4
3	Штукатур-маляр	20	-	5	5	5	5
4	Облицовщик-плиточник	16	-	4	4	4	4
5	Бетонщик	10	-	-	5	4	2

3.8. Расчет потребности в транспортных средствах.

Основные строительные материалы и конструкции перевозятся следующим автотранспортом:

- Бетон, раствор – МАЗ- 503А (Q=8т)
- Кирпич, лестн. марши, арматура., фонд.балки – МАЗ 516 (Q=14,5т)
- Оконные, дверные блоки, рубероид, отделочные материалы – МАЗ 2002(Q=7т)
- Металлоконструкции, профлист – МАЗ 516 (Q=14.5т)
- ж\б конструкции – МАЗ 516 (Q=14.5т)

Потребное количество автотранспорта за сутки определено по формуле

$$A_i = (T_{сут} / П_{сут}) \cdot II$$

Где $T_{сут}$ - суточное количество груза подлежащее перевозке;

$П_{сут}$ - суточная производительность транспортной единицы

A_i - кол-во автотранспорта определенного вида.

Суточная производительность транспортной единицы определяем по формуле

$$П_{сут} = \frac{Г \cdot K_1 \cdot T}{\frac{P}{C \cdot K_n} + T_n}$$

где $Г$ - грузоподъемность автомобиля

K_1 - коэффициент использования грузоподъемности – принят 0,75;

P - расстояние перевозки груза принято 10 км;

C - скорость передвижения принята 40 км/час

K_n - коэффициент использования пробега – принят 0,5;

T_n - время простоя под погрузкой, разгрузкой – принят 0,5 часа;

T - время работы автомобиля в сутки, принято 7 часов.

Ведомость потребности в автотранспорте

Раздел 3. Таблица 3.4.

№ п/п	Марка автомобиля	Грузоподъемность, Т	Производительность, П сутки	Принятое кол-во
1	2	3	4	5
1	МАЗ -503А	8	33.6	3
2	МАЗ-516	14,5	60.9	6
3	МАЗ -200	7	29.4	3

3.9. Определение технико-экономических показателей календарного плана

1. Сметная стоимость строительно-монтажных работ определяется по формуле

$$C_{\text{смп}2001} = \text{ПЗ} + \text{НР} + \text{НП} = 11665,81 \text{ тыс. руб.}$$

где ПЗ - прямые затраты на общестроительные работы, тыс. руб.;

НР - накладные расходы, руб. (60% от з/пл);

НП - нормативная прибыль, руб. (50% от з/пл).

2. Сметная стоимость строительно-монтажных работ с учетом коэффициента удорожания

$$C_{\text{смп}2015} = C_{\text{смп}2001} * J = 11665,81 * 5,3 = 61828,81 \text{ тыс. руб.},$$

где J – коэффициент удорожания, равный 5,3.

3. Продолжительность строительства, определяемая по правой части календарного плана, сравнивается с нормативным значением: $T_{кп} \leq T_{н}$.

$T_{кп} = 528$ дней.

427 дней < 528 дней.

4. Общая трудо- и машиноёмкость определяется как суммарная величина в соответствующих графах календарного плана.

Общая трудоёмкость работ – 10520,75 чел.-дн.

Общая машиноёмкость работ – 608,72 маш.-см.

5. Удельная трудо- и машиноёмкость на конечный измеритель (чел.-дн./м², маш.-см./м² и т.д.) определяется делением соответствующей графы календарного плана на полный объем измерителя.

Удельная трудоёмкость = $13480,5 / 33097 = 0,4073$ чел.-дн./м³

Удельная машиноёмкость = $779,11 / 33097 = 0,0235$ маш.-см./м³

6. Выработка на 1 чел.-дн. определяется отношением сметной стоимости СМР2001 (руб.) к общей трудоёмкости (чел./дн.): $11665,81 / 10520,75 = 1,169$

7. Выработка на 1 чел.-дн. определяется отношением сметной стоимости СМР2015 (руб.) к общей трудоёмкости (чел./дн.): $61828,81 / 10520,75 = 5,36$

8. Уровень сборности $K_{сб}$ определяется по формуле: $K_{сб} = \frac{C_{сб}}{C_{смп}} \cdot 100\%$,

где $C_{сб}$ - сметная стоимость работ с применением сборных конструкций и деталей;

$C_{см}$ - сметная стоимость строительно-монтажных работ объекта.

$$K_{сб} = (1318,12/26361,321) \cdot 100\% = 2,92\%$$

9. Уровень механизации $K_{мех}$ находится по формуле: $K_{мех} = \frac{C_{мех}}{ПЗ} \cdot 100\%$,

где $C_{мех}$ - объем работ, выполняемый механизмами, тыс руб.;

$$K_{мех} = (3990,23/26361,321) \cdot 100\% = 88,3\%$$

10. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы K_n

вычисляется по формуле: $K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}}$, $1 < K_n < 2$,

где R_{max} - максимальное число рабочих по графику потока рабочей силы, чел.;

R_{cp} — среднее число рабочих, определяемое как отношение общих трудозатрат, чел.-дн., к общей продолжительности выполнения работ по календарному плану, дн.: $K_n = 32/19,88 = 1,61$; $1 < 1,61 < 2$

11. Коэффициент совмещения работ $K_{совм}$ определяется по формуле:

$$K_{совм} = \frac{\sum ti}{T_{кп}} > 1,$$

где $\sum ti$ - продолжительность работ, выполняемых последовательно одна за другой;

$T_{кп}$ - продолжительность работ по календарному плану.

$$K_{совм} = 996,8/528 = 1,66 > 1$$

3.10. Строительный генеральный план объекта

В данном дипломном проекте разработан стройгенплан для периода возведения надземной части.

На объектном стройгенплане показан план проектируемого здания с привязкой его осей к координатной разбивочной сетке; расположение постоянных и временных транспортных путей сетей электро-, водоснабжения, канализации, монтажных кранов и механизированных установок с указанием крановых путей, направления движения кранов, и опасных зон монтажа; площадок складирования и укрупнительной сборки конструкций и технологического оборудования; бытовых помещений, складов и других сооружений и устройств, необходимых для строительства, а также основные мероприятия необходимые по технике безопасности.

Стройгенплан решен в соответствии с противопожарными нормами строительного проектирования и требованиями правил техники безопасности и охраны труда.

Построение стройгенплана осуществляется с учетом принятых условных обозначений.

При разработке стройгенплана произведен расчет:

- потребности во временных зданиях и сооружениях;
- складских помещений и площадей открытого хранения;
- расчет освещения строительной площадки;
- расчет потребности в воде.

Все расчеты и обоснования принятых решений приведены в пояснительной записке.

3.11. Выбор монтажного крана

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.

Выбор монтажного крана производят с учетом следующих основных факторов:

а) конструктивной схемы и размеров здания;

б) массы, размеров монтируемых конструкций, расположения их в плане и по высоте здания;

в) массы, применяемых грузозахватных приспособлений и высоты строповки;

г) способов и методов монтажа.

При возведении зданий ведущей машиной в комплекте, определяющей продолжительность монтажа конструкций, является монтажный кран.

Монтажный кран выбирается по следующим техническим параметрам:

- грузоподъемности (масса наиболее тяжелого элемента, грузозахватного приспособ-я), т;

- высоте подъема стрелы H , м;

- вылету стрелы и такелажа L , м.

Указанные параметры необходимо определять для наиболее невыгодных условий работы крана.

Высота подъема крюка крана

$$h_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см} = 13,28 + 1,0 + 3,5 + 2 = 19,78 м, \text{ где}$$

h_0 - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

h_3 - запас по высоте, требующийся по условиям безопасности ;

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

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

$$h_0 = 19,78\text{м}; h_3 = 1,0\text{м}; h_{эл} = 3,5\text{м}; h_{см} = 2\text{м}.$$

По рассчитанным требуемым характеристикам необходимо подобрать марку крана, параметры которого были равны рассчитанным характеристикам или превосходили их.

1. Определение необходимых характеристик крана для монтажа колонны:

Требуемую высоту подъема крюка при установке конструкций в проектное положение:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_э + h_c = 0 + 1 + 8,9 + 1,7 = 11,6 \text{ м}$$

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_n = 11,6 + 1,5 = 13,1 \text{ м}$$

Требуемый вылет крюка крана, оснащенного монтажной стрелой:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{(a+d)(H_{стр}^{тр} - h_{ш})}{h_n + h_c} + c = \frac{(0,3+0,5)(13,1-1,5)}{1,5+1} + 1 = 8,38 \text{ м}$$

Требуемую грузоподъемность:

$$Q_{кр}^{тр} = P_k^n + P_o^n = 6,8 + 0,316 = 7,1 \text{ т}$$

Требуемую длину стрелы крана:

$$l_{кр}^{тр} = \sqrt{(L_{кр}^{тр} - c)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_{ш})^2} = \sqrt{(8,38 - 1)^2 + (13,1 - 1,5)^2} = 13,89 \text{ м}$$

2. Определение технических характеристик крана для плит покрытия:

Требуемую высоту подъема крюка при установке конструкций в проектное положение:

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_э + h_c = 0 + 1 + 0,3 + 5,3 = 6,6 \text{ м}$$

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_n = 6,6 + 1,5 = 8,1 \text{ м}$$

Требуемый вылет крюка крана, оснащенного монтажной стрелой:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{(a+d)(H_{стр}^{тр} - h_{ш})}{h_n + h_c} + c = \frac{(3+0,5)(8,1 - 1,5)}{1,5 + 5,3} + 1 = 4,7 \text{ м}$$

Требуемую грузоподъемность:

$$Q_{кр}^{тр} = P_k^n + P_o^n = 1,2 + 0,096 = 1,3 \text{ т}$$

Требуемую длину стрелы крана:

$$l_{кр}^{тр} = \sqrt{(L_{кр}^{тр} - c)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_{ш})^2} = \sqrt{(4,7 - 1)^2 + (8,1 - 1,5)^2} = 6,3 \text{ м}$$

Предъявляемым требованиям удовлетворяет кран РДК-25 длиной стрелы 35,2 м.

Технические характеристики крана РДК-25

Раздел 3. Таблица 3.5

Показатель	Величина
Максимальный грузовой момент, кН·м	3200
Грузоподъемность, т:	
- при наибольшем вылете стрелы	3,6
- при наименьшем вылете стрелы	25

Вылет, м:	
- при наибольшем вылете стрелы	35,2
- при наименьшем вылете стрелы	1,75
- при наибольшей грузоподъемности	25,6
Высота подъема, м:	
- при наибольшем вылете стрелы	7
- при наименьшем вылете стрелы	13,4
Масса крана в рабочем состоянии	45,2
Ширина кранового пути, м	4,2

3.12. Расчет временных зданий и сооружений.

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

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

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

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

Определение площадей временных зданий и сооружений производится

по максимальной численности работающих на строительной площадке и нормативной площади на одного человека, пользующего данными помещениями.

Численность работающих определяют по формуле:

$$N_{\text{ОБЩ.}} = (N_{\text{РАБ.}} + N_{\text{ИТР.}} + N_{\text{СЛУЖ.}} + N_{\text{СЛУЖ.}}) * k,$$

где $N_{\text{ОБЩ.}}$ – общая численность работающих на строительной площадке,

$N_{\text{РАБ.}}$ – численность работающих, принимаемые по календарному плану,

$N_{\text{ИТР.}}$ – численность инженерно-технических работников,

$N_{\text{СЛУЖ.}}$ – численность служащих,

$N_{\text{СЛУЖ.}}$ – численность младшего обслуживающего персонала,

k – коэффициент, учитывающий отпуск, болезни, выполнение общественных обязанностей, принимаемый 1,05 - 1,06.

$$N_{\text{РАБ.}} = 32 \text{ чел.}$$

$$N = 32 * 1,16 = 38 \text{ чел.}$$

$$1\% - 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ИТР.}} = 38 * 0,08 = 4 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{СЛУЖ.}} = 38 * 0,05 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МОП.}} = 38 * 0,03 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ОБЩ.}} = (38 + 4 + 2 + 2) * 1,05 = 49 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МУЖ.}} = 49 * 0,7 = 34 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ЖЕН.}} = 49 * 0,3 = 15 \text{ чел.}$$

Расчет площадей временных зданий

Раздел 3. Таблица 3.6

№ № п/п	Наименование зданий	Ед.нор м. площа ди, м ² /чел	Расчет н. кол- во челове к	Площа дь, м ²	Тип здания	Принятые размеры, м
Санитарно-бытовые помещения						
1	Гардеробные	0,8	49	39,2	Контейнер	12x6
2	Помещения для обогрева	1,0	49	49	Передв.	12x6
3	Умывальная	0,05	49	2,45	Контейнер	6x3
4	Помещения для личной гигиены женщин	0,18	15	2,7	Контейнер	6x3
5	Душевые мужские женские	0,43	34	14,62	Контейнер	12x6
		0,43	15	6,45		12x3
6	Уборные мужские женские	0,07	34	2,38	Контейнер	6x3,
		0,07	15	1,05		6x3
7	Сушильная	0,2	49	9,8	Контейнер	12x6
8	Столовая	0,6	49	29,4	Передв.	12x6
9	Медпункт	20м ² 500 чел	-	20,0	Передв.	12x3
Служебные помещения						
10	Прорабская	24 м ² на 5 чел	4	24	Контейнер	12x6
11	Диспетчерская	7	2	14	Передв.	6x3

12	Кабинет по охране труда	20 м ²	-	20,0	Контейнер	6х3
Общественные помещения						
13	Красный уголок	36 м ² на 100..40 0 чел	-	36,0	Контейнер	12х6

3.13. Расчет площадей складов

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами; вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок; проездов, проходов и служебных помещений.

Планируется вести работы с приобъектного склада.

Хранимый запас ($Z_{скл}$) определен по формуле

$$Z_{скл} = (Q/T) \cdot H \cdot K_1 \cdot K_2$$

где, Q - кол-во материала, необходимое для выполнения СМР с использованием данного вида материала в натуральных единицах измерения.

T - продолжительность выполнения СМР, с использованием данного вида материала;

H - норма запаса материала на складе, дней, принято 3 дня.

K_1 - коэффициент неравномерности поступления, материала на склад, принят 1-2 дня;

K_2 - коэффициент неравномерности потребления материала, принят 1-

2 дня.

Определение количества материала, подлежащих хранению на складе

Раздел 3. Таблица 3.7.

№ п/п	Наименование материалов, конструкций, деталей	Ед. изм.	Общее кол-во	Суточ ный расход	Норма запаса, дней	Храним ый запас
1	2	3	4	5	6	7
1	Арматура	т	0.01	0.01	1	0.01
2	Металлоконструкции	тыс. шт.	26.55	1.11	3	3.33
3	Колонны, ригели	шт.	420	70	3	210
4	Кирпич красный	шт.	27	27	1	27
5	Лестничные марши	шт.	10	17	2	10
6	Перемычки	шт.	72	18	3	54
7	Оконные блоки	шт.	159	17	3	51
8	Дверные блоки	м ²	27.7	13.85	2	13.85
9	Плитный утеплитель	м ²	373	6.2	3	18.6
10	Рулонный кровельный материал	шт.	118	59	2	118
11	Стекло оконное	м.кв.	2160.8	216.8	3	650.4

12	Отделочный материал	кг	105822	3113	3	9339
----	---------------------	----	--------	------	---	------

Площадь складского посещения определяем по формуле;

$$П = \frac{Z_{скл} : H_{хр}}{K_n} = \frac{П_{пол}}{K_n}$$

где $П$ - общая площадь склада, в $м^2$;

$Z_{скл}$ - хранимый запас определенного вида материала;

$П_{пол}$ - полезная площадь склада, в $м^2$;

$H_{хр}$ - норма хранения определенного материала на $1м^2$;

K_n - коэффициент использования складской площади.

Определение площадей склада для хранения основных строительных материалов

Раздел 3. Таблица 3.8.

№ п/п	Наименование материалов, конструкций, деталей	Способ хранения	K_n	Площадь $м^2$	
				Полезная	Общая
1	2	3	4	5	6
1	Арматура	откр.	0,6	0.929	1.6
2	Металлоконструкции	откр.	0,6	70.14	117
3	Кирпич красный	на поддон	0,6	36.0	60
4	Лестничный марш	открыт.	0,6	46.3	77.1

5	Перемышки	откр.	0,6	0.64	1.1
6	Оконные блоки	навес	0,6	6.389	10.6
7	Дверные блоки	навес.	0,6	1.266	2.1
8	Плитный утеплитель	навес	0,6	10.77	17.9
9	Рулонный кровельный материал	закр.	0,6	0.414	0.7
10	Стекло оконное	закр.	0,6	3.252	5.4
11	Отделочный материал	закр.	0,6	13.342	22.3

Общая площадь: закрытого склада -37.2_м2; склад навеса – 30.6м2; открытого - 500 м2.

Временные автодороги выполнены из плиты ПД 3×6м, ширина проезжей части 6м, радиус закругления 12м.

3.14. Расчет прожекторного освещения

Число прожекторов:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_n}, \text{ где}$$

P - удельная мощность при освещении прожекторами ПЗС-35, $P = 0,4 \text{ Вт}$;

E - освещенность, $E = 2 \text{ лк}$;

S - площадь территории, подлежащая освещению, $S = 3500 \text{ м}^2$;

P_n - мощность лампы прожектора, $P = 500 \text{ Вт}$;

$$n = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 3500}{500} = 5,6 = 6 \text{ шт}$$

3.15. Временные дороги

Временные дороги на стройплощадке предназначены для осуществления бесперебойного подвоза конструкций, материалов, оборудования в течении всего строительства в любое время года.

Дорога обеспечивает подвоз материалов в зону действия крана, площадки для разгрузки, укрупнительной сборки, к средствам вертикального транспорта, к мастерским, кладовым, открытым складам и т.д.

При трассировке дорог расстояние между дорогой и:

складской площадкой 1 м

подкрановыми путями 7.5м

забором ограждения 1.5 м

Построечные дороги закольцованы, вокруг объекта построен круговой объезд. Дороги имеют ширину 6 м, направление движения – правостороннее. В местах разгрузки конструкций предусмотрены уширения.

Для устройства временной построечной дороги устраивается песчаная постель толщиной 10-25 см, сверху которой укладываются инвентарные железобетонные плиты.

Плиты – ж/б с ненаправленным армированием толщиной 16-20 см, 1-2 кратной оборачиваемости.

Построены проходы, переходы, тротуары для безопасного прохода работающих к местам производства работ, подсобным зданиям и к жилым зданиям.

4. Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности

4.1. Общие сведения

Охрана труда, система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности должны учитывать целый спектр правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических и других факторов.

Организация строительной площадки, участка работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

При проектировании объектного стройгенплана необходимо предусмотреть мероприятия и инженерные решения по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности при организации строительной площадки, участков работ и рабочих мест, а также при разработке технологических решений производства СМР в соответствии с требованиями, изложенными в СНиП 12-01-2004. Организация строительства и СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве, СНиП 12-01-2004. Организация строительства.

Надо учитывать следующие мероприятия и инженерные решения:

1. Выделение опасных зон, доступ в которые рабочим, не занятым на выполнение данных работ, запрещен; организацию безопасных путей для пешеходов и транспорта.

2. Размещение временных зданий и сооружений вне зоны действия монтажных кранов.

3. Расположения туалетов на расстоянии, не превышающем 75 м до наиболее удаленных рабочих мест.

4. Удаление питьевых установок от рабочих мест на расстояние не более 5 м.

5. Организацию необходимого освещения стройплощадки, проходов и рабочих зон.

6. Размещение средств пожаротушения (пожарных гидрантов, щитов, оборудованных инвентарем для пожаротушения), а также определение мест для курения.

4.2. Ограждение строительной площадки

Территорию строительной площадки выделить на местности защитно-охранными ограждениями со знаками «Опасная зона». Для выделения территории стройплощадки, участков производства СМР и опасных зон предусматривается устройство защитных ограждений, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 23407-78. в ограждении предусматриваются типовые ворота для проезда машин и калитки для прохода людей.

Для ограждения территории стройплощадки применяются металлические щиты, закрепленные на стойках, высота щитов 2,5 м.

4.3. Определение опасных зон

Опасные зоны на площадке строительства образуются в зоне действия башенного крана и вокруг здания.

Так как высота здания $9,94\text{ м} < 70\text{ м}$, то опасная зона вокруг здания – 10 м.

Опасная зона возможного падения материалов при возведении здания составляет 7м и обозначается специальными сигнальными знаками, подкрановые пути башенного крана ограждаются инвентарными стойками высотой 1,1м.

4.4. Безопасность производства работ

При подготовительной планировке территории участка необходимо по возможности сохранить верхний плодородный слой почвы и существующие деревья. С этой целью верхний срезанный грунт сгребается в накопители.

При производстве земляных работ необходимо руководствоваться указаниями СНиП. Особое внимание следует обратить на следующее. Экскаватор во время работы должен быть установлен на спланированной площадке, и во избежание самопроизвольного перемещения закрепляется инвентарными упорами. При работе экскаватора не разрешается производить какие-либо другие работы со стороны забоя и находиться в радиусе действия экскаватора плюс 5м.

Погрузка грунта в автосамосвалы при помощи экскаватора должна производиться со стороны заднего или бокового борта автомобиля. Запрещается находиться людям между землеройной машиной и транспортным средством во время погрузки грунта.

При производстве земляных работ наряду с общими должны соблюдаться специальные требования по технике безопасности. Вблизи подземных коммуникаций земляные работы должны производиться вручную или механизированным инструментом только под наблюдением мастера-прораба. В тех случаях, когда такие коммуникации, как газопроводы и электрокабели, являются действующими, при производстве земляных работ обязательно присутствие работников газового или энергетического хозяйства. К разрешению должен быть приложен план с указанием расположения и глубины залегания коммуникаций, составленный на основании исполнительных чертежей.

При обнаружении на месте производства работ не обозначенных в документации коммуникаций и наличия взрывчатых веществ работы следует немедленно прекратить до получения официального разрешения соответствующих организаций.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденном в соответствующем порядке. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый

последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается. Разработка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) – с разрешения главного инженера.

При производстве опалубочных, арматурных, бетонных и распалубочных работ необходимо следить за креплением лесов и подмостей, их устойчивостью, правильным устройством настилов, лестниц, перил и ограждений. Щитовую опалубку колонн, ригелей, перекрытий и стен с передвижных лестниц-стремянки допускается устанавливать при высоте над уровнем земли или нижележащим перекрытием не более 5,5 м. Работать на высоте от 5,5 до 8 м разрешается только с передвижных подмостей, имеющих наверху площадку с ограждениями.

При возведении железобетонных стен для безопасной работы строителей-опалубочников с обеих сторон необходимо установить настилы с ограждениями через каждые 1,8 м по высоте.

Заготовка и обработка арматуры должна выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах. При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт и выпрямления арматуры;
- при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0.3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;
- ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме

этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м.;

- складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

- закрывать щитами торцовые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

К выполнению сварочных работ допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию сварщика и разрешение на производство сварочных работ. Все части электросварочных установок, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты кожухами. Металлические части установок, не находящиеся под напряжением во время работы (корпуса сварочных трансформаторов, генераторов и др.), а также свариваемые конструкции и изделия необходимо заземлять. Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом электросварщика не допускается.

Наладку и настройку электросварочных установок до начала работы выполняют электромонтеры. Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (щитами, ширмами) высотой 1.8м. При сварке на открытом воздухе такие ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей.

При производстве опалубочных работ и армировании конструкций следует руководствоваться требованиями СНиП, а также соблюдать санитарно-технические нормы, выполнять правила техники безопасности Госгортехнадзора и Госэнергонадзора. К работе с опалубкой допускаются монтажники, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные

безопасным методам и приемам труда и обслуживания опалубки, знающие ее устройство и прошедшие инструктаж по технике безопасности с учетом особенностей труда на конкретном рабочем месте и имеющие допуск к работе на высоте.

Состояние собранных панелей и блоков опалубки, рабочих настилов, навесных площадок и лестниц на захватках ежедневно перед началом работ проверяет лицо, ответственное за производство работ и делает соответствующую запись в журнале охраны труда и противопожарной охраны.

Все рабочие настилы и переходные лестницы должны быть надёжно закреплены в соответствии с проектом. Работы на незакреплённых подмостках строго запрещены. К монтажу не допускается опалубка с неисправными замками, петлями, захватами, большими люфтами в шарнирах и замках. Обнаруженные неисправности следует устранять немедленно.

Грузозахватные приспособления должны быть оборудованы устройствами, исключающими произвольную расстроповку элементов опалубки. К началу монтажа опалубки прочность нижележащих несущих монолитных конструкций должна быть не ниже 70% проектной. Все проёмы должны быть закрыты инвентарными щитами или ограждены. До начала монтажа опалубки необходимо проверить надёжность соединения элементов опалубки, входящих в состав поднимаемого узла, убедиться в отсутствии незакреплённых предметов на переносимом элементе опалубки.

Подъем и перемещение к месту установки элементов опалубки необходимо выполнять плавно, без вращения, корректировку положения элемента выполнять на оттяжках.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Расстроповку элементов опалубки производить только после надлежащего их закрепления или установки, исключающей самопроизвольное перемещение.

Во избежании падения крепёжных деталей и ручного инструмента, необходимо пользоваться специальными ящиками-контейнерами. После монтажа опалубки должна быть обеспечена надёжная электрическая связь металлоконструкций опалубки с каркасом здания. Сопротивление заземления не должно превышать 15 Ом. Производить отрыв опалубки от бетона ударами запрещается (за исключением перебивки крыльев стойки).

Панели и блоки поднимать только после их полного освобождения от крепежных элементов и отрыва от бетона. Отдельно стоящие панели, кроме подкосов, должны укрепляться цепными оттяжками для предотвращения опрокидывания. Особое внимание обратить на строповку и подъем блоков опалубки. Во избежание заклинивания блока при извлечении его из ячейки, блок при подъеме должен быть строго вертикальным.

Рабочие места должны быть ограждены инвентарными ограждениями. В случае отсутствия ограждения рабочие должны пользоваться предохранительными поясами. Места прикрепления поясов указываются производителем работ и ярко окрашиваются.

Находиться при монтаже под элементами опалубки запрещено.

Во время грозы и при ветре силой 6 баллов и более (т.е. при скорости ветра свыше 9,9 м/с) выполнять бетонные и железобетонные работы с наружных лесов запрещается.

Арматурные изделия следует перемещать и устанавливать только в рукавицах. Армированные участки, которые могут оказаться под током, необходимо заземлить. Не разрешается оставлять без закрепления установленную арматуру.

При приготовлении бетонной смеси с использованием химических добавок необходимо принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз работающих.

Бункера (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Бетоносмесительные и другие установки можно чистить и исправлять только при выключенном рубильнике. В случае подачи бетонной смеси к месту укладки при помощи кранов, бетононасосов и других механизмов необходимо выполнять требования СНиП «Установка и эксплуатация строительных машин и механизмов». До начала подачи смеси бетононасосами бетоновод проверяют гидравлическим давлением не менее 3 МПа.

При укладке бетонной смеси в конструкции с уклоном 20° и более рабочих-бетонщиков снабжают предохранительными поясами.

Корпус вибратора необходимо заземлять до начала работ. Вибраторы подключаются к сети через понижающие трансформаторы, преобразующие напряжения с 220 или 380 до 36 В. Рукоятки вибраторов должны иметь амортизаторы. Работать с вибраторами разрешается только в резиновых перчатках и резиновых сапогах. Вибраторы надо выключать при перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое.

Техника безопасности при работах, связанных с перемещением грузов с помощью башенного крана. При строповке конструкции необходимо проверять качество стропов, наличие инвентарных подкладок на острых кромках и перегибах стропов и увязку пеньковых или капроновых оттяжек. Для соблюдения мер безопасности при разгрузке конструкций и материалов с автотранспорта, подъема и спуска людей стропальщики должны иметь инвентарную площадку с хорошо видимой надписью «Площадка для стропальщиков», «Место разгрузки автотранспорта». При подаче конструкции применяют оттяжки из пеньковых или капроновых канатов согласно ГОСТ.

4.5. Пожарная безопасность

1. Проект выполнен в соответствии с требованиями СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и МДС 21-1.98 «Предотвращение распространения пожара». Назначены необходимые пути эвакуации, выходы из здания, лестничные клетки, противопожарные стены, перегородки, двери и т.д.

2. В соответствии со СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» пределы огнестойкости строительных конструкций при степени огнестойкости II имеют:

3. каркас – R90;

4. наружные несущие стены – E15;

5. перекрытия междуэтажные – REI45;

6. балки – R15;

7. внутренние стены, лестничные клетки – REI90;

8. марши и площадки лестниц – R65.

9. Класс пожарной опасности строительных конструкций соответствует согласно СНиП 21-01-97 табл. №5* - C1, соответственно класс пожарной опасности каркаса – K1; наружных стен – K2; перегородок – K1; стен лестничных клеток и лифтовых шахт – КО; маршей и площадок в лестничных клетках – КО.

В соответствии с ППБ 01-03 на территории строительной площадки предусмотрено 2 въезда (выезда), шириной ворот 4 м. В здании имеется 2 входа с одной стороны.

На линии постоянного водопровода, в 2,5 м от дороги, расположен пожарный гидрант, с пропускной способностью 10 л/с.

На строительной площадке предусмотрены пожарный щит и ящик с

песком, которые расположены вблизи санитарно-бытовых помещений. Щит оборудован 3 огнетушителями, ломом, багром, имеет 2 топора, 3 ведра, 2 лопаты.

Рабочие и служащие на стройплощадке прошли обучение правилам пожарной безопасности и действиям на случай пожара.

Леса и опалубка выполненные из древесины пропитанной огнезащитным составом на каждые 40 м. леса оборудованы лестницей.

Запрещается складирование горючих материалов в противопожарных разрывах, а также вблизи бытовых помещений. Площадь, занятая под открытые склады горючих материалов, должна быть очищена от травы, бурьяна, щепы и т.п. Общая площадь склада горючих материалов должна быть не более 100 м².

1. Пиломатериалы должны быть уложены в штабели высотой не более 0,5 ширины штабеля.

2. Во время работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле, запрещаются все виды огневых работ в связи с возможной опасностью воспламенения горючих стройматериалов.

3. Порожняя тара из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей должна храниться на специально отведенной площадке.

4. Помещения, где производятся работы с горючими веществами и материалами, должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения из расчета 2 огнетушителя и кошма на 100 м² помещения.

5. Варка и разогрев битумных мастик должны производиться в специальных котлах, расположенных на расстоянии не менее 10 м от здания. Устанавливаемые на открытом воздухе битумные котлы оборудуются навесами из негорючих материалов. Места варки битума необходимо

обеспечить ящиком с сухим песком объемом 0,5 м³, лопатами и огнетушителями. Запрещено подогревать битумные составы внутри помещения с использованием открытого огня.

6. Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования должен быть обеспечен свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершать к началу основных строительных работ. Проезд допускается с одной продольной стороны т.к здание шириной менее 18м. Расстояние от края проезжей части до стен зданий, сооружений и площадок не превышает 25 м.

7. Опалубку из горючих и трудногорючих материалов допускается устраивать одновременно не более чем на три этажа. После достижения необходимой прочности бетона деревянная опалубка и леса должны быть удалены из здания.

8. При производстве работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле, монтажом панелей с горючими и трудногорючими утеплителями, не разрешается производить электросварочные и другие огневые работы.

Все работы, связанные с применением открытого огня, должны проводиться до начала использования горючих и трудногорючих материалов.

9. Для отопления мобильных (инвентарных) зданий, как правило, должны использоваться паровые и водяные калориферы, а также электронагреватели заводского изготовления.

10. Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральным водяным отоплением либо с применением водяных

калориферов.

Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

11. Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта.

4.6. Охрана окружающей среды

Главными природоохранными мероприятиями при разработке проекта являются:

Охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы.

Уменьшение загрязнения водного бассейна.

Утилизация отходов.

Для этого в проекте предусмотрено:

- установка конкретных размеров стройплощадки;
- хранение и складирование на территории строительной площадки растительного слоя грунта под навесом, по возможности максимальная сохранность существующих деревьев и кустарников;
- ремонт и заправка автомашин и оборудования производится в определенных специально отведенных местах.
- определены места для складирования и своевременного вывоза строительного мусора.

4.6.1. Охрана почвы

Для сохранения плодородного слоя почвы в проекте предусматривается срезка растительного слоя грунта до начала

строительных работ. Объем срезанного слоя определяется по формуле:

Расчет объема плодородного слоя:

$$V_{\text{раст}} = h * S = 0,15 * (S_{\text{зас}} + S_{\text{отм}} + S_{\text{трот}} + S_{\text{дор}}),$$

где S - площадь используемых земель;

0,15 - высота плодородного слоя.

$$V_{\text{раст}} = 0,15 (1850 + 178,8 + 256,5 + 677,3) = 338,52 \text{ м}^3$$

Срезаемый грунт используется в дальнейшем для озеленения.

Строительный мусор, образующийся в процессе производства работ, собирается в специально отведенном месте, а затем используется для отсыпки при ремонте и строительстве дорог. По окончании строительства предусмотрено озеленение территории.

4.6.2. Охрана воздушного бассейна

Загрязняющих воздействий на воздушный бассейн от объекта нет.

4.6.3. Защита водного бассейна

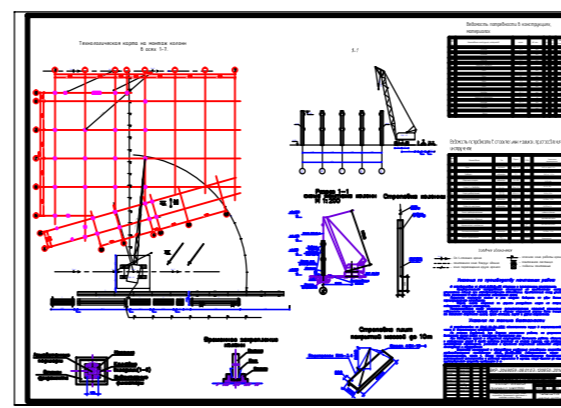
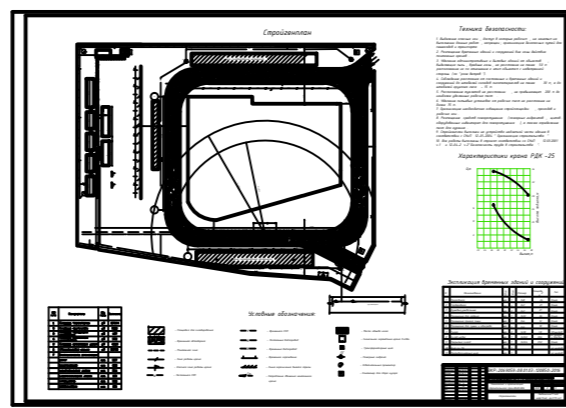
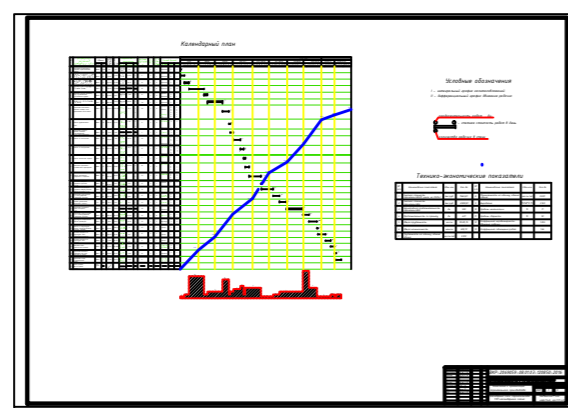
Источником водоснабжения служит внутриквартальный водопровод диаметром 150 мм. Горячее водоснабжение централизованное.

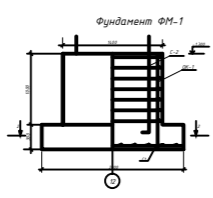
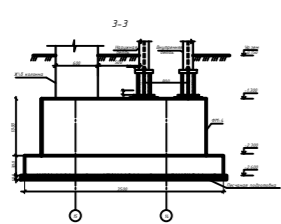
Бытовые сточные воды отводятся в систему городской канализации.

Поверхностный сток ливневых вод с территории застройки отводится по рельефу местности с дальнейшим перехватом ливневой канализацией.

Состав стоков, сбрасываемых в городскую канализацию, по составу идентичен городским бытовым сточным водам.

Таким образом, мероприятия, разработанные в проекте, исключают возможность загрязнения водоемов.

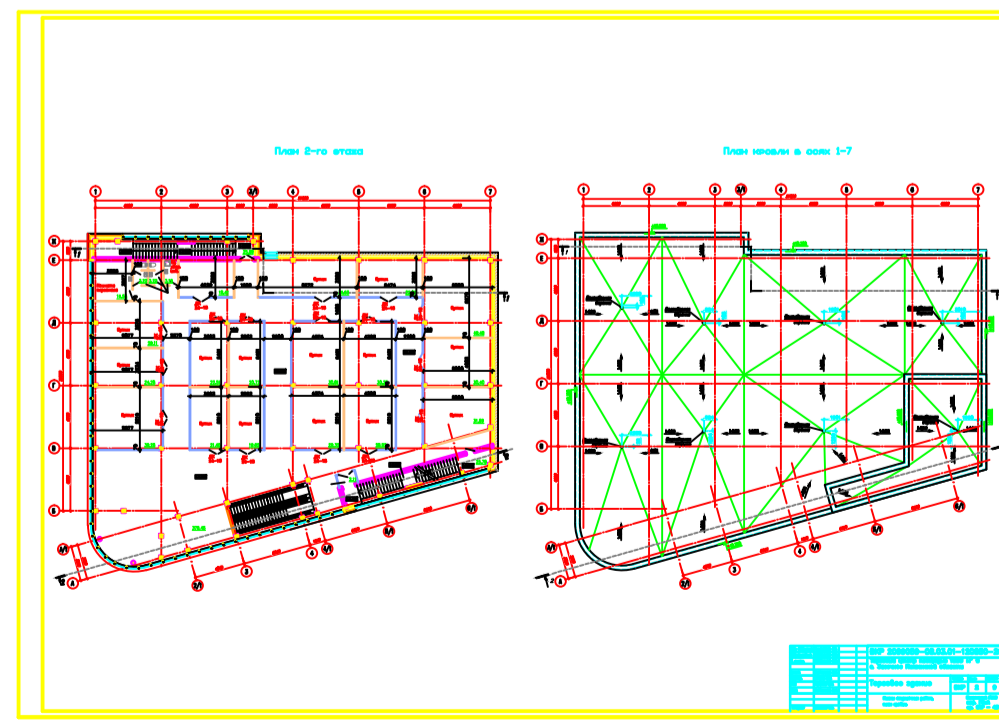
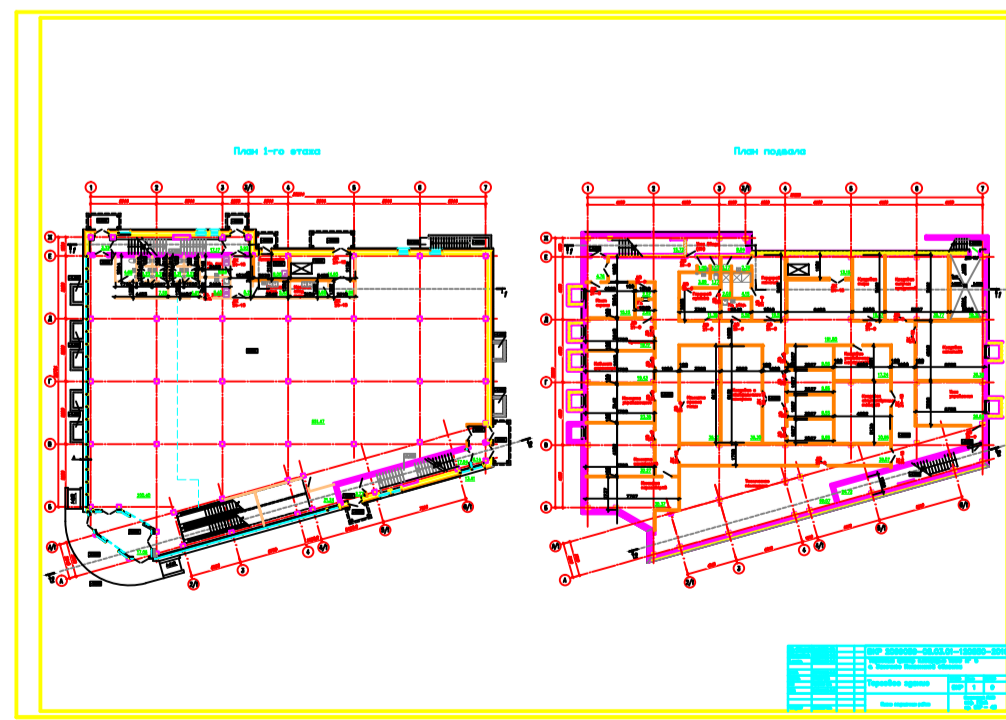
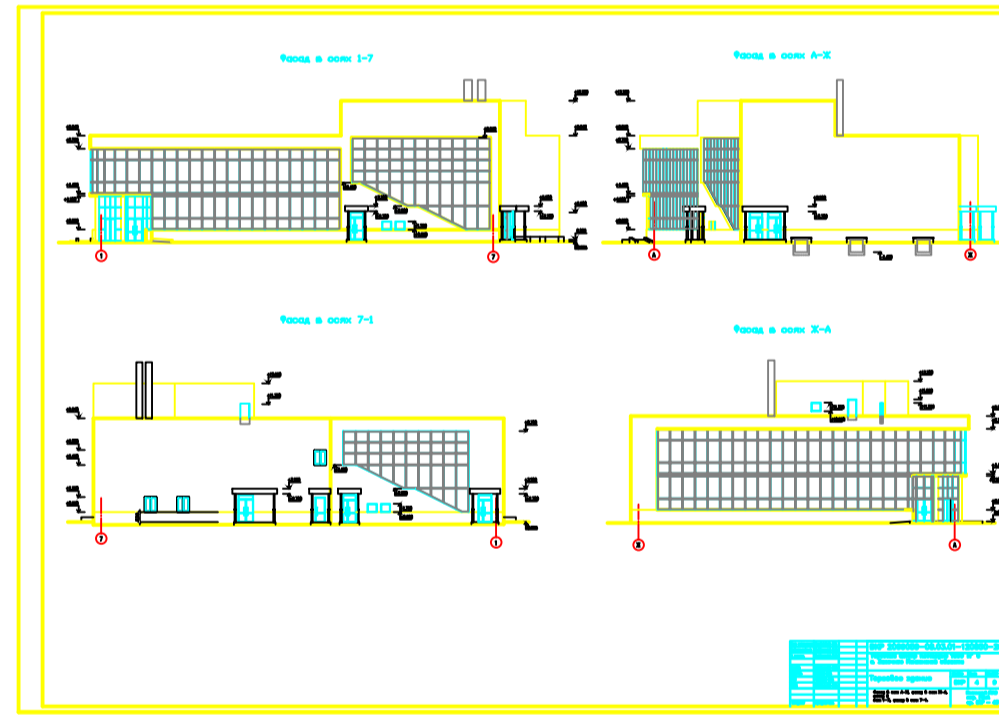
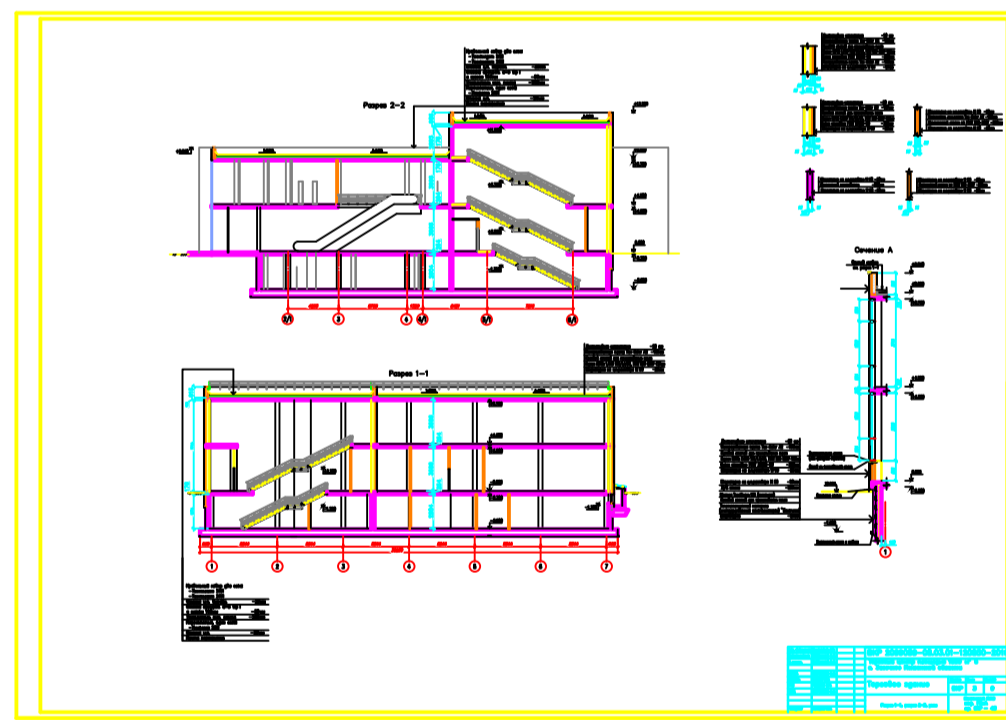




Технический чертеж, включающий:

- Планы оконных проемов: "Окно глухое" (глухое окно) и "Окно с распашными створками" (окно с распашными створками).
- Сечения: 2.2 (сечение окна), 2.1 (сечение створки), 2.3 (сечение створки).
- Таблицы: Таблица 1 (технические характеристики), Таблица 2 (технические характеристики), Таблица 3 (технические характеристики).
- Детали: 2.1 (деталь створки), 2.2 (деталь окна), 2.3 (деталь створки).

№ п/п	Наименование	Материал	Производитель	Спецификация
1	Окно	Алюминий	Специальный завод	Специальный завод
2	Стеклопакет	Стекло	Специальный завод	Специальный завод
3	Створка	Алюминий	Специальный завод	Специальный завод

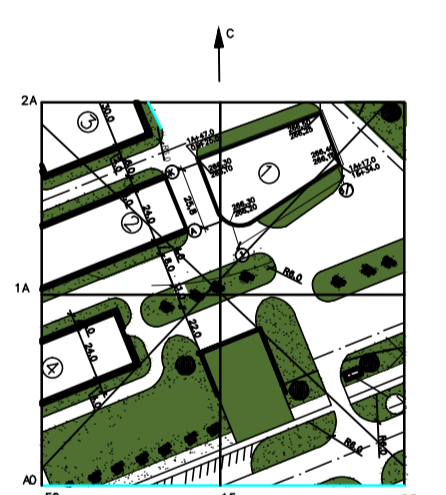


Данный документ является частью проекта, разработанного в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации в области градостроительного законодательства, и не может использоваться для каких-либо целей, не предусмотренных проектом.

Схема организации земельного участка

Информация об объекте				Информация о документах			
№ п/п	Наименование	Ссылка на документ	Дата	№ документа	Дата	№ документа	Дата
1	Земельный участок	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018
2	Схема организации земельного участка	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018

№ п/п	Наименование	Ссылка на документ	Дата	№ документа	Дата	№ документа	Дата
1	Земельный участок	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018
2	Схема организации земельного участка	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018	№ 10/001/2018/001/001/001	10.01.2018



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование здания и сооружения	Кодирование
1	Торговый центр (одноэтажный)	10.16
2	Здание административное	
3	Здание административное	
4	Здание административное	

Технико-экономические показатели по объектам

№ п/п	Наименование	№	№	№
1	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
2	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
3	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
4	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
5	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
6	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
7	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
8	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16

№ п/п	Наименование	№	№	№
1	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
2	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
3	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
4	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
5	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
6	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
7	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16
8	Площадь застройки	10.16	10.16	10.16