Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(национальный исследовательский университет)
Факультет «Заочный инженерно-экономический»
Кафедра «Технология строительного производства»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент, ООО КБ Строительные технологии" ГИП (должность)
Рима Равильевна Кидралеева (И.О. Ф.)
15 января 2016 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой ТСП
Тикуе Г.А. (И.О. Ф.)
19.01 2016 г.

Торговый комплекс в г. Челябинске

(НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–270800.2015.676.ПЗ ВКР

Консультанты
Архитектура,
Доцент (должность)
Кравченко ТА (И.О. Ф.)
19.01 2016 г.

Конструкции,
Доцент (должность)
Ефанова А.В (И.О. Ф.)
19.01 2016 г.

Технология и организация
Доцент (должность)
Жиленец А.В. (И.О. Ф.)
19.01 2016 г.

Руководитель работы,
Доцент (должность)
Жиленец А.В. (И.О. Ф.)
19.01. 2016 г.

Автор работы
студент группы 347Ф - 570с
А.Н. Ефанова (И.О. Ф.)
2015 г.

Нормоконтролер,
Доцент (должность)
Жиленец А.В. (И.О. Ф.)
19.01 2016 г.

Челябинск 2015

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(научно-исследовательский университет)

Факультет Заочный инженерно-экономический
Направление Строительство

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Пикус Г.А.
"25" 09 2015 г.

З А Д А Н И Е
на выпускную квалификационную работу (проект) студента
группы ЗФ-570с

Ф.И.О. Ефанова Алена Николаевна

1. Тема проекта (работы) Торговый комплекс в г. Челябинске

утверждена приказом по университету от "____"_____ ____ г. № _____

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) 10 января 2016 г.

3. Исходные данные к проекту (работе) рабочие чертежи проекта, нормативно-техническая литература

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)
4.1. Введение (актуальность выбранной темы, цели и задачи работы, общая характеристика здания, условия строительства) 2-3 стр
4.2. Архитектурный раздел: генеральный план, объемно-планировочные решения, конструктивные решения, теплотехнический расчет стены 10-15 стр
4.3. Расчётно-конструктивный раздел: сбор нагрузок, определение усилий, расчёт и конструирование колонны автопарковки 15-20 стр
4.4. Разработка технологических карт на возведение конструкций автопарковки, разработка стройгенплана и календарного плана на основной период строительства 30-40 стр

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)
5.1. Архитектурный раздел (фасады, генеральный план, планы, разрезы) 2 листа
5.2. Рабочие чертежи конструкций здания 1 лист
5.3. Технологические карты на возведение конструкций автопарковки, стройгенплан 3 листа

6. Консультанты по проекту (работе) с указанием относящихся к ним разделов проекта:

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
Архитектура	Кравченко Т.А.	28.09.15	29.01.16
ЖБК			
ТСП, организация	Киянец А.В.	28.09.15	

7. **Дата выдачи задания** 28 сентября 2015 г.

Руководитель Киянец Александр Валерьевич

Задание принял к исполнению Ефанова Алена Николаевна

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов дипломного проекта (работы)	Срок выполнения этапов проекта (работы)	Отметка о выполнени
1	Введение		
2	Архитектурный раздел		
3	Расчетный раздел		
4	Технологический раздел		
	Направление на рецензию		
	Процентовки:		
	В 11^{00} ауд. 507		

Зав. кафедрой (Пикус Г.А.)

Руководитель проекта (Киянец А.В.)

Студент-дипломник (Ефанова А.Н.)

АННОТАЦИЯ

Ефанова А.Н. Торговый комплекс в г. Челябинске.- Челябинск: ЮУрГУ, ЗИЭФ-570с, 2015 г. Работа состоит из 122 стр., 15 ил., 29 табл., список исп. источников – 35 наим., 7 л. графич. материала ф. А1.

Выпускная квалификационная работа посвящена разработке проекта торгово-общественного комплекса. Данная работа состоит из расчетно-пояснительной и графической частей.

Структура расчетно-пояснительной части представлена введением, 7 главами, заключением, списком литературы и приложениями.

Во введении обосновывается актуальность выбранного проекта, формулируются цель и задачи проектирования, указывается характеристика объекта и условий строительства.

В архитектурной части разработан генеральный план здания, описаны объемно-планировочные решения, выполнен теплотехнический расчет наружной стены.

В разделе «Энергетическая эффективность здания» представлены сводные таблицы энергопаспорта здания, а также выполнены расчеты по теплозащитной характеристике здания и расхода тепловой энергии.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию по сбору нагрузок, определения усилий, выполнен расчет несущей способности сборной железобетонной колонны среднего ряда автопарковки. Также выполнены расчет на продавливание монолитной плиты перекрытия, расчеты на устойчивость элемента и проверке прочности опорного сечения колонны. Даны технические требования к изготовлению колонн.

В разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта для II этапа строительства – возведение несущих конструкций надземной части автопарковки, в которой преведены расчет объемов работ, калькуляция трудозатрат, подбор необходимых механизмов и приспособлений. Также описана технология и организация работ, контроль качества и техника безопасности.

Раздел «Организация строительного производства» содержит описание мероприятий по организация застройки и строительной площадки. Представлена информация по разработке стройгенплана.

Далее следуют разделы с описанием мероприятий по охране труда и защите окружающей среды в период строительства.

Заключение содержит основные выводы по ходу проделанной работы.

				270800.62-2015-676-ПЗ. ВКР		
ность	Фамилия	Подпись	Дата			
кафедры	Пикус А.Г.		19.01.16	Торговый комплекс в г. Челябинске	Стадия	Лист 4 / Листов 122
ковод.	Киянец А.В.					
раб.	Ефанова А.Н.		18.01.16		ЮУрГУ, кафедра ТСП	

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время строительство торговых центров является весьма актуальным и востребованным мероприятием. Такая тенденция вызвана потребительским спросом и существующими тенденциями на рынке.

Многофункциональный торговый комплекс — это торговый комплекс, с двумя или более эксплуатационными назначениями. Многофункциональный торговый комплекс сочетает в себе два или более из ниже перечисленного: магазины, услуги, офисы, развлекательные заведения, создавая среду для совершения покупок, работы и отдыха.

Для удобства тысяч посетителей, проект торгово-развлекательного центра непременно включает в себя эскалаторы, парковки для личных авто и прочие удобства, делающие шопинг и сопутствующий ему досуг более приятными и доступными.

Торговые комплексы предполагают большое скопление людей, соответственно проектирование должно осуществляться с учетом всех существующих требований и нормативов применяемых для подобных объектов, обеспечивающих безопасное пребывание посетителей в торговом центре.

Актуальность строительства многофункциональных торговых комплексов подтверждается рядом плюсов:

- Максимально эффективное использование земельного участка под застройку;
- Экономия ресурсов;
- Несколько функций в одном комплексе предоставляют целевой аудитории несколько причин для посещения, обеспечивают привыкание к комплексу. При увеличении конкуренции на рынке многофункциональность становится дополнительным преимуществом.

Но не стоит забывать и о минусах многофункциональных комплексов:

- Сложность при реализации проекта в планировании, зонировании, исполнении;
- Возникают сложности в продвижении объекта при расстановке акцентов;
- Плохая концепция и зонирование могут привести к тому, что функции будут мешать друг другу;
- Более дорогая и сложная эксплуатация и управление.

Сегодня в крупных городах вопрос парковки стоит особенно остро. Количество автомобилей неуклонно растет, а современных паркингов катастрофически не хватает. Очевидно, что паркинг автомобилей - это один из важнейших элементов инфраструктуры любого здания. Так, от вместительности и удобства паркинга нередко зависит посещаемость, а, следовательно, и прибыльность торгового центра.

В современных условиях многоуровневый паркинг - оптимальное решение вопроса – это более экономичный и не менее эффективный способ решения проблемы парковки большого количества машин на ограниченной территории. Многоуровневой считается парковка, состоящая из двух или более уровней.

Целью работы является выполнение проекта торгового комплекса, который должен удивить будущих посетителей необычным дизайном, порадует удобным расположением торговых помещений и продуманностью реализации площадей. Также важно учесть в проектировании планирование покупательских потоков и рекомендации ведущих специалистов относительно использования материалов и технологий.

Проектируемый объект представляет собой двухэтажное здание торгово-общественного комплекса с автопарковкой, которое предназначено для обеспечения продуктами и товарами первой необходимости жителей близлежащих домов и другое население микрорайона №13 Курчатовского района. Автостоянка закрытая неотапливаемая, предназначена для посетителей комплекса. Здание торгового комплекса отдельностоящее.

На первом этаже предусматриваются:

- магазин товаров повседневного спроса;
- аптека;
- торговые отделы непродовольственных товаров.

На втором этаже располагаются:

- гипермаркет детских игрушек;
- кафе на 40 посетителей;
- детская игровая зона;
- торговые отделы непродовольственных товаров.

Технологическая часть проекта супермаркета предусматривает в составе - торговый зал, пекарню, склады, цеха приготовления пищи, фасовочную овощей, моечные, загрузочное помещение и другое. Предусмотрен отдельный вход для персонала. Загрузка предусматривается со стороны разгрузочной площадки. Супермаркет оснащён необходимым торговым, холодильным и технологическим оборудованием.

Раздел 1
АРХИТЕКТУРНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Генеральный план

Площадка под строительство торгово-общественного комплекса расположена на территории Курчатовского района г. Челябинска и ограничена: с севера – комплексом жилых домов «Александровский», с юга - пересечением улиц Чичерина - 40 лет Победы - Бейвеля.

Рельеф участка сложный, перепад по высотным отметкам с севера на юг до 3м.

Торгово-общественный комплекс представлен двумя блоками: здание торгово-общественного комплекса и автопарковка, пристроенное здание, предназначенное для посетителей комплекса.

Проектируемый объект находится на пересечении двух магистралей районного значения: ул. Чичерина, ул. Бейвеля и ул. 40-летия Победы и является одним из доминирующих элементов общественно-деловой застройки данного участка.

Фасад проектируемого комплекса увязан с существующей застройкой. При разработке концепции фасада учитывалось, что объект находится на гостевом маршруте города. Район строительства обладает высокой транспортной доступностью.

Все сети инженерного обеспечения объекта - центральные городские (подземная кабельная линия связи, канализация бытовая, канализация напорная, проходной коллектор, тепломагистраль), для которых установлены охранные зоны.

Снос зеленых насаждений отсутствует, проектом по завершении строительства предусмотрено высокая степень благоустройства территории и озеленение.

Вертикальная планировка застройки привязана к существующим отметкам. Абсолютные отметки поверхности колеблются в пределах от 251,80 до 254,30. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого поля 1-го этажа, соответствующая абсолютной отметке 251,50 в Балтийской системе высот.

Территория спланирована с учетом всех нормативных уклонов, существующей застройки, в увязке с относительными отметками существующих подземных сетей. Водоотвод поверхностных стоков решен в проектируемые колодцы ливневой канализации и существующие дождеприемники. Покрытие проездов - асфальтобетон, тротуаров - бетонная тротуарная плитка.

С северной стороны проектируемого здания на эксплуатируемой кровле автопарковки запроектирована открытая автопарковка, вдоль которой расположена прогулочная зона, в благоустройстве которой были использованы малые формы (скамейки, осветительные торшеры) и следующие сорта деревьев: яблони, голубые ели, калина. Озеленение предусмотрено также с восточного фасада комплекса и со стороны ул. 40-летия Победы. Со стороны главного входа запроектировано устройство цветников и посадка туй. По всей территории ТОК расположены ур-

ны. Также по ходу движения пешеходов и автотранспорта для освещения в темное время суток применены рекламно-осветительные конструкции.

Участок торгового комплекса ограничен общегородскими магистралями регулируемого движения. По этим улицам предусматривается движение массового пассажирского транспорта (МПТ) - автобуса, троллейбуса и маршрутного такси. Остановки МПТ расположены в пределах пешеходной доступности.

Основные планировочные решения по размещению проектируемого комплекса обусловлены рельефом местности, плановым и высотным положением существующей застройки, санитарно-гигиеническими и противопожарными нормами.

Планировочное решение проездов и тротуаров предполагает транспортное и пешеходное обслуживание торгово-общественного комплекса и исключает транзитное движение транспорта через территорию. Внутренние проезда предусмотрены 6,0-12,5 м. Вдоль проездов запроектированы тротуары. Система принятых основных пешеходных путей обеспечивает создание безопасных и наиболее удобных регулярных связей: остановки МПТ и ТОК. В целях обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов предусмотрена установка необходимых дорожных знаков и нанесение дорожной разметки по [24].

Согласно [17] расчет автостоянок для торговых центров, универмагов, магазинов с площадью торговых залов более 200 м^2 производится исходя из торговой площади.

Торговая площадь составляет 3808 м2.

3808м^2/100м^2*5=190 м/м,

Кафе на 68 посадочных мест (из расчета на 100чел – 10м/м): 68*10/100 = 7м/м.

В проекте предусмотрено 197 м/м из них согласно [18] - 12 м/м выделено для МГН (15% от общего). Выделяемые места должны обозначаться знаками, принятыми [24] и ПДД на поверхности покрытия стоянки и продублированы знаком на вертикальной поверхности (стене), расположенным на высоте не менее 1,5 м.

Таким образом, 108м/м размещены на эксплуатируемой кровле автопарковки,
10 м/м - вдоль местного проезда, 80 м/м – в закрытой автопарковке.

1.2 Природно-климатические и инженерно-геологические условия

Город Челябинск расположен в зоне континентального климата, что определяется расположением территории в глубине материка. Основными особенностями климата является холодная зима, теплое лето, с частыми грозами и ливневыми дождями, в отдельные годы – жаркое и засушливое.

Климатический район строительства IB, по [14]

− Уровень ответственности здания – II (нормальный)

− Снеговой район – III

− Ветровой район – II

− Тип местности - B

− Зона влажности – сухая , по [14]

− t int = -38°C – температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92.

− t ext = -34°C – температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92.

Самым холодным месяцем является январь. Средняя температура января составляет –16,4ºС, средняя температура самого теплого летнего месяца (июль) +18,1ºС.

Устойчивый снежный покров в среднем образуется в середине ноября. Максимальная высота снежного покрова 55 см. Продолжительность устойчивого снежного покрова составляет около 157 дней. Глубина промерзания грунта 190-220 см.

В среднем за год выпадает 476 мм осадков, из них в теплый период года 332 мм, а в холодный 104 мм.

Среднегодовая относительная влажность воздуха составляет 72%. Минимальные величины влажности наблюдаются в мае – июне (56-60%), максимальные в декабре – январе (79-80%).

В целом за год преобладают юго-западные и западные направления ветров. Летние месяцы характеризуются меньшей устойчивостью направлений, в основном преобладают ветры северные, северо-западные и западные, зимой – южные и юго-западные.

Среднегодовая скорость ветра составляет 3,0 м/с. Наибольшая скорость наблюдается в дневное время после полудня, наименьшая перед восходом солнца. Суточные колебания скорости ветра более резко выражены в теплый период и меньше в зимний период.

Продолжительность солнечного сияния 2039 час/год. Суммарная солнечная радиация 97-100 ккал/см^2.

Инженерно-геологические исследования площадки строительства выполнены ОАО "Челябинскгеосъёмка".

В геоморфлогическом отношении объект расположен на поверхности восточного склона Южного Урала, в приводораздельной части междуречья рек Миасс и Зюзелга. Район лесостепной.

В геологическом отношении исследованная территория приурочена к массиву гранодиоритов Полетаевского комплекса среднего карбона. В их кровле развита глинистая зона мезозойской коры выветривания. На восток элювий погружается под неогеновую поверхность выравнивания, сложенную обводненными песчано-глинистыми отложениями кустанайской свиты, суммарной мощностью более 10м. С поверхности территория задернована почвенно-

растительным слоем.

Сводный геолого-литологический разрез представлен следующими разновидностями грунтов (сверху – вниз):

- **Насыпной грунт** (ИГЭ 1) **–** суглинистый, со щебнем, слежавшийся без уплотнения. Мощность составляет 1-2 м, в западной части – до 3м. В основании местами сохранился почвенно-растительный слой;
- **Почвенно-растительный слой –** темно-серый, суглинистый. Мощность 0,2-0,3 м;
- **Глина** (ИГЭ 2**)** – аллювиально-пролювиальная, пестроцветная, от красновато-коричневой, желтой до серой, полутвердая, непросадочная, ненабухающая, при замачивании – сильнопучинистая;
- **Глина тугопластичная** (ИГЭ 3**) –** развита в низах толщи с прослойками песчаного материала, с линзами песка и гравия;
- **Песок мелкий** (ИГЭ 4) – влажный и водонасыщенный, средней плотности;
- **Гравийный грунт** (ИГЭ 5) – с песчаным заполнителем пластичным

Грунтовые воды, на период изысканий, установился на глубине 4,6-5,5 м на абсолютных отметках 247,3-248,8 м. Амплитуда сезонного колебания УГВ – 1 м. Воды гидрокарбонатные, пресные, очень жесткие, неагрессивные к бетонам железобетонных конструкций с маркой по водонепроницаемости W4.

Основанием фундаментов служит глина полутвёрдая (ИГЭ 2) со следующими прочностными и деформационными показателями:

- удельный вес 19,7 кН/м3;
- угол внутреннего трения 20°;
- удельное сцепление 28 кПа;
- модуль деформации 23 МПа;
- расчётное сопротивление 380 кПа;

1.3 Объемно-планировочные и архитектурные решения

Проектируемое здание выполнено с учетом ограничений и требований ГПЗУ и представляет из себя двухэтажное здание торгово-общественного комплекса с автопарковкой. Согласно [19] в здании предусматривается два пожарных отсека: торговая часть (класс функциональной пожарной опасности Ф3.1), парковка (класс функциональной пожарной опасности Ф5.2).

При разработке объекта учитывались характерные особенности площадки строительства, в том числе градостроительное значение, обусловленное её местоположением.

Размеры здания в осях 129,6х75,6м.

Высота 1 этажа от пола до пола равна 4,65м. Высота 2 этажа от пола до низа ферм составляет 4,35м. Высота парковки от пола до потолка переменная от 4,3м до 3,85м.

Входы в здание комплекса осуществляется через двойные тамбуры, удовлетворяющие требованиям доступности для МГН.

Для посетителей супермаркета товаров повседневного спроса предусматривается связь с верхним уровнем парковки с помощью траволаторов. В уровне первого этажа предусматривается связь между торговой частью и автопарковкой через тамбур-шлюз. В помещении парковки предусмотрено 3 машиноместа, пригодных для маломобильных посетителей (не менее 3% от общей вместимости).

Из помещения парковки эвакуационные выходы предусматривается через лестничные клетки, имеющие выход непосредственно наружу, и дополнительно 2 выхода непосредственно наружу (один через приямок).

Парковка отделяется от помещений комплекса противопожарной стеной первого типа. Покрытие парковки также является противопожарным первого типа, т.к. на покрытии парковки располагается пожарный проезд.

Эвакуационные выходы с первого этажа торговой части предусматриваются непосредственно наружу и в лестничную клетку Л1 в осях "10-11/Е-Ж".

Эвакуационные выходы со второго этажа торговой части предусматриваются непосредственно наружу, в лестничную клетку Л1 в осях "4-5/А-Б", через коридор подсобных помещений гипермаркета детских игрушек в лестничную клетку Л1 в осях "2-3/Е-Ж".

Выход на кровлю осуществляется из лестничной клетки в осях "2-3/Е-Ж" через проем, заполненный противопожарной дверью. В остальных лестничных клетках для выхода на кровлю предусматривается металлическая стремянка и противопожарный люк.

Покрытие представляет из себя плоскую бесчердачную кровлю. Водоотвод организованный внутренний. Высота ограждения кровли 1,2 м.

Планировка сантехнических помещений для посетителей удовлетворяет требованиям доступности для маломобильных групп населения. На втором этаже предусматривается дополнительно отдельный детский санузел и комната матери и ребенка рядом с детской игровой зоной.

В административно бытовых помещениях предусматривается установка окон, обеспечивающих естественное освещение.

Загрузка супермаркета товаров повседневного спроса и гипермаркета детских игрушек предусматривается со стороны ул. Бейвеля с планировочной отметки, совпадающей с уровнем первого этажа торговой части. Для подъема товаров на второй этаж предусматривается грузовой лифт грузоподъемностью 1000кг. Установка грузового лифта и траволаторов выполняется в соответствии со строительным заданием, что обеспечивает допустимый для торговых помещений уровень шума. Приточно-вытяжные установки системы вентиляции устанавливаются на кровле торговой части с учетом требований по монтажу данного оборудования, что обеспечивает высокий уровень защиты помещений от шума.

Конфигурация и расположение здания на участке выполнены с учетом соблюдения размера санитарно-защитной зоны 50м.

1.3.1 Технико-экономические показатели объекта

Табл.1.1 Технико-экономические показатели объекта:

Общие показатели	
Общая площадь	10188,03м^2
Площадь застройки	3775,00м^2
Строительный объем	54786,00м^3
Этажность	2 эт.
1 этап (торговая часть)	
Общая площадь	7335,30м^2
Площадь застройки	3709,00м^2
Строительный объем	41988,63м^3
В том числе «подземной части»	2731,00м^3
2 этап (автопарковка)	
Общая площадь	2852,73м^2
Площадь застройки	66,00м^2
Строительный объем	12771,53м^3
В том числе «подземной части»	12631,30м^3

Расчет выполнен с учетом приложения 3 [22].

Здание решено в виде компактного объема, повторяющего направления ограничивающих магистральных улиц и эффективно использующего имеющийся участок и существующий перепад рельефа. За счет перепада рельефа нижний уровень парковки размещается ниже планировочной отметки, что позволяет организовать удобный вход для посетителей со стороны жилого комплекса, расположенного с севера от проектируемого объекта.

Для посетителей из соседних микрорайонов и приезжающих на общественном транспорте предусматривается вход с перекрестка ул. Бейвеля и ул. 40-летия Победы. Вход также удобно располагается на планировочной отметке (без высокого крыльца), что более удобно и для обычных посетителей, и для маломобильных групп населения.

Въезд в нижний уровень парковки для посетителей предусмотрен с учетом рельефа таким образом, чтобы въезд осуществлялся максимально удобно с планировочной отметки без использования пандуса.

1.3.2 Обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов

Объемно-планировочное решение объекта и цветовое решение фасадов выполнено в соответствии с согласованным в управлении архитектуры эскизным проектом.

Цветовое решение фасадов построено на сочетании сдержанных оттенков зеленых тонов и контрастного темного цвета с имитацией текстуры дерева. Данное цветовое решение обосновано концепцией торгово-общественного комплекса и органично сочетается с озеленением, выполненным вдоль ул. 40-летия Победы.

Для отделки фасада используется HPL панель. Цоколь отделывается натуральным полированным гранитом близким по тону к оттенкам панелей (с имитацией текстуры дерева).

Первый этаж вдоль транзитного тротуара, расположенного параллельно ул. 40-летия Победы, выполнен остекленным с использованием витражного остекления. Угол лестничной клетки, расположенной возле главного входа со стороны перекрестка улиц Бейвеля и 40-летия Победы, также выполнен с использованием витражного остекления. Большие плоскости витражного остекления предусматриваются на всех входах для посетителей. Для остекления используется полированное стекло, тонированное в массе с зеркальным эффектом. Переплеты витража - алюминиевые, окрашенные в заводских условиях.

1.3.3 Приемы, использованные при оформлении интерьеров.

Для обеспечения естественного освещения зоны, примыкающей к главному входу со стороны верхнего уровня парковки (зона расположения траволаторов), используются зенитные фонари в кровле покрытия второго этажа. Обилие естественного света в интерьере зальных помещений создает ощущение простора и легкости.

1.3.4 Описание решений по отделке помещений

Внутренняя отделка помещений выполнена в соответствии с действующими нормами по пожарной безопасности и санитарно-гигиеническими требованиями.

Таблица 1.2. Ведомость отделки помещений.

Помещение	Пол	Потолок	Стены
На отм. ±0,000			
Технические помещения	Бетонный пол по грунту	Затирка, грунтовка, окраска акрил. краской	Затирка, грунтовка, окраска акрил. краской
Комнаты уборочного инвентаря, сантехнические помещения	1. Керамическая плитка 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора 3. Гидроизоляция 4. Бетонная подготовка 5. Уплотненный щебнем грунт	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской для влажных помещений	Керамическая плитка на высоту 1,8м от пола, выше затирка, грунтовка, окраска акриловой краской для влажных помещений
Парковка	Промышленный полимер-бетонный пол	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской
Торговый зал магазина товаров повседневного спроса	1. Керамогранит с противоскользящей поверхностью 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора 3. Бетонная подготовка 4. Уплотненный щебнем грунт	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской
Производственные помещения магазина товаров повседневного спроса	1. Керамическая плитка с ребрами антискольжения или керамогранит с противоскользящей поверхностью 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора по уклону к трапам 3. Гидроизоляция 3. Бетонная подготовка 4. Уплотненный щебнем грунт	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской	Керамическая плитка на высоту 1,8м от пола, выше затирка, грунтовка, окраска акриловой краской для влажных помещений
Административно-бытовые помещения	1. Керамогранит 2. Стяжка из цементно-песчаного	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской или	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской

	раствора 3. Бетонная подготовка 4. Уплотненный щебнем грунт	подвесной потолок "Армстронг"	
Лестничные клетки	1. Керамогранит с противоскользящей поверхностью 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора 3. Бетонная подготовка 4. Уплотненный щебнем грунт	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской
Тамбуры входов	1. Керамогранит с противоскользящей поверхностью 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора 3. Бетонная подготовка 4. Уплотненный щебнем грунт	Утепление потолка во внутренних тамбурах, ячеистый подвесной потолок "Грильято"	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской
Торговые отделы	1. Керамогранит 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора 3. Бетонная подготовка 4. Уплотненный щебнем грунт	По отдельному дизайн-проекту	Внутренняя грань панелей поэлементной сборки, остекленные перегородки, перегородки ГКЛ с последующей грунтовкой и окраской акриловыми красками
На отм. +4,650			
Сантехнические помещения, комната хранения уборочного инвентаря	1. Керамическая плитка 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора - 70мм 3. Гидроизоляция 4. Ж.б. плита перекрытия - 220мм	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской для влажных помещений	Керамическая плитка на высоту 1,8м от пола, выше затирка, грунтовка, окраска акриловой краской для влажных помещений
Тамбуры входов	1. Керамогранит с противоскользящей поверхностью - 12мм 2. Стяжка из	Утепление, подвесной потолок "Грильято"	Затирка, грунтовка, окраска акрил. краской, остекленные

	цементно-песчаного раствора - 60мм 3. Ж.б. плита перекрытия - 220мм		перегородки
Лестничные клетки		Ячеистый подвесной потолок "Грильято"	Затирка, грунтовка, окраска акрил. краской
Торговые залы, зона общего пользования	1. Керамогранит с противоскользящей поверхностью - 12мм 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора - 60мм 3. Ж.б. плита перекрытия - 220мм	В торговых залах подвесной потолок по отдельному дизайн-проекту. В зоне общего пользования подвесной потолок "Грильято"	Внутренняя грань панелей поэлементной сборки, остекленные перегородки, перегородки ГКЛ с последующей грунтовкой и окраской акриловыми красками
Административно-бытовые помещения	1. Керамогранит 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора - 60мм 3. Ж.б. плита перекрытия - 220мм	Подвесной потолок "Армстронг"	Перегородки ГКЛ с последующей грунтовкой и окраской акриловыми красками
Кладовые	1. Бетонный пол или керамогранит 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора - 60мм 3. Ж.б. плита перекрытия - 220мм	без отделки	Штукатурка, грунтовка, окраска акриловыми красками
Производственные помещения кафе	1. Керамическая плитка с ребрами антискольжения или керамогранит с противоскользящей поверхностью 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора - по уклону к трапам 3. Гидроизоляция 4. Ж.б. плита перекрытия - 220мм	Затирка, грунтовка, окраска акриловой краской для влажных помещений	Керамическая плитка на высоту 1,8м от пола, выше затирка, грунтовка, окраска акриловой краской для влажных помещений
Зал для посетителей кафе			

Проектом предусматривается установка деревянных внутренних дверей в офисах административных и бытовых помещений.

Внутренние двери из ПВХ, пригодные для установки в помещениях с влажным режимом эксплуатации, предусматриваются в производственных помещениях кафе и магазина товаров повседневного спроса и в сантехнических помещениях.

Дверь выхода на кровлю, двери кладовых, электрощитовых - противопожарные с огнестойкостью не менее EI60, с уплотнениями притворов и устройствами для самозакрывания (доводчиками). Дверь эвакуационного выхода из автостоянки в осях "21-22" по оси "А" - противопожарная с огнестойкостью не менее EI60, с уплотнением притворов и устройством для самозакрывания.

Люки выхода на кровлю предусматриваются противопожарными с огнестойкостью не менее EI60.

Наружные двери входов для посетителей предусматриваются остекленные в составе конструкции витражей или непосредственно в наружных стенах из сэндвич-панелей поэлементной сборки. Профиль дверей - алюминий, окрашенный в заводских условиях той же комплектной системы, что и профиль витражного остекления.

Двери в лестничные клетки для посетителей предусматриваются аналогичные дверям входов для посетителей с использованием армированного стекла.

Ворота автостоянки для посетителей - подъемно-секционные с автоматическим приводом.

Ворота в зоне загрузки - подъемно-секционные с механическим приводом.

Наружные двери служебных входов, двери эвакуационных выходов из автостоянки - металлические, утепеленные.

В качестве заполнения оконных проемов проектом предусматриваются окна с алюминиевыми переплетами и двухкамерным стеклопакетом. Поверхность переплетов окон, видимая снаружи, предусматривается в соответствии с цветовым решением фасадов. Поверхность переплетов, видимая изнутри - белая. Окна укомплектовываются ПВХ подоконными досками. Цвет белый.

Витражное остекление выполняется с использованием алюминиевых переплетов. Наружное стекло тонированное в массе в соответствии с цветовым решением фасадов.

1.3.5 Мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения

Мероприятия приняты в соответствии с [23].

Генеральный план и благоустройство.

Территория в границах благоустройства обеспечивается необходимыми элементами благоустройства. Проектируемое здания и сооружения выполнены с соблюдением всех действующих норм и правил, чем обеспечивается благоприятная и безопасная среда жизнедеятельности маломобильных групп населения (МГН).

На территории благоустройства предусмотрена доступность (по габаритам, уклонам и оборудованию) следующих площадок и зон:

- площадок перед главным (или выделенным для инвалидов) входом; специализированных автостоянок для личного автотранспорта инвалидов. Эти места обозначаются знаками, принятыми в международной практике;
- уклоны на путях движения на благоустраиваемой территории, не круче 1:12. Поперечный уклон (профиль) в зонах поворотов и разворотов - не более 1:20. Через каждые 50 м пути движения по уклону предусматриваются горизонтальные площадки (с уклонами, обеспечивающими водосток) для отдыха, ограниченные от непроезжей части бортовым камнем высотой не менее 0,1 м или оградой. Покрытие должно быть ровным.

Объемно-планировочные решения.

Для организации обслуживания маломобильных покупателей внутренней архитектурной среды предусмотрены меры для доступности маломобильных посетителей вовсе помещения предприятия по обслуживанию населения, открытые для посетителей: торговый зал, кафе и др.

- На входах в комплекс и в местах перепада уровней более 4 см устраиваются лестницы и пандусы. Лестницы имеют ступени - 400 х 120h. Лестницы имеют ограждения высотой 900 мм. Пандусы выполнены шириной 1,2 м, по внешним боковым краям предусматриваются бортики высотой 5 см. Уклоны пандусов приняты 10%. Вдоль пандусов предусматриваются двойные поручни d=40 мм на высоте 700 и 900 мм;
- Ширина тамбура выполнена 1,4 м. Глубина входного тамбура на 1,2 м более, чем размер наибольшего открывающегося в него полотна двери.
- Планировка вестибюльной группы здания обеспечивает возможность разворота (360°) кресла-коляски, а также возможность подъезда к местам отпуска услуг, доске объявлений, месту отдыха, стоянке автомобилей и пр.
- Всё оборудование обеспечивает доступность всем контингентам посетителей, в том числе лицам на креслах-колясках, для выбора услуг.
- Комплектация и расстановка оборудования в торговом зале доступны инвалидам, рассчитаны на обслуживание лиц, передвигающихся на креслах- колясках самостоятельно и с сопровождающими, инвалидов на костылях, а также инвалидов по зрению. Столы, прилавки, расчетные плоскости следует располагать на высоте, не превышающей 0,8 м от уровня пола.
- Размеры проходов между рядами столов и оборудования определяются исходя из габаритов средств передвижения в процессе их следования и зон досягаемости услуг Все размеры проходов (кроме одностороннего) должны обеспечивать возможность полного разворота на

360°, а также фронтального обслуживания инвалидов на кресле-коляске вместе с сопровождающими.

- Как минимум один из кассовых узлов в зале должен быть оборудован в соответствии с требованиями доступности для инвалидов. Ширина прохода такого узла должна быть не менее 1,1 м
- В удобном для посетителя - инвалида по зрению месте и в доступной для него форме должна располагаться информация о расположении и перечне услуг, об ассортименте товаров, а также средствах связи с администрацией.
- На путях движения маломобильных покупателей не допускается применять непрозрачные калитки на навесных петлях двустороннего действия, калитки с вращающимися полотнами, а также турникеты.

1.3.6 Противопожарная защита здания

Пожарно-техническая характеристика здания:

- уровень ответственности по назначению здания – II нормальный

- степень огнестойкости здания – II

- класс конструктивной пожарной опасности - С0

Защита здания от пожара обеспечивается:

- системой предотвращения пожаров – это применение огнестойких и негорючих отделочных и теплоизоляционных веществ и материалов, снижение пожарной нагрузки, путем введения ограничения по применению горючих материалов, при необходимости их огнезащита.

- системой противопожарной защиты: автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией, внутренний противопожарный водопровод, противодымовая вентиляция;

- организационно-техническими мероприятиями. В качестве таких мероприятий руководителю объекта необходимо:

- разработать планы эвакуации на случай пожара и вывесить их на видных местах и регулярно проводить их практическую отработку;
- обеспечить все помещения первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями ППР в РФ;
- определить места для курения; обеспечить строгое выполнение требований противопожарного режима во всех пожароопасных помещениях и помещениях с массовым пребыванием людей.
- организация технического обслуживания систем и средств противопожарной защиты.
- обучение обслуживающего персонала Правилам противопожарного режима.

Пути эвакуации, эвакуационные и аварийные выходы.

Помещения, этажи, пожарные отсеки объекта обеспечены эвакуационными выходами в соответствии с требованиями [20]. Помещения, в которых возможно пребывание более 50 человек, и технические помещения площадью более 300 м^2 имеют не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов (дверей). Их размещение, планировочные решения, ширина проходов и дверей отвечают требованиям действующих норм и правил. Каждый этаж здания имеет не менее 2 эвакуационных выходов.

В проекте предложены меры направленные на обеспечение безопасной деятельности подразделений пожарной охраны согласно раздела 7 [21]:

- к зданию обеспечено устройство подъездных путей, конструкция дорожного полотна проезда предусмотрена исходя из расчетной (от пожарных автомобилей не менее 16 т на ось);
- ширина проездов для пожарной техники составляет 6м (п.8.6);
- объект обеспечивается круглосуточной охраной, обученной действиям при возникновении пожара;
- предусмотрены выходы на кровлю здания из лестничных клеток (п.7.2);
- предусмотрено устройство внутреннего противопожарного водопровода (п.7.1).
- предусмотрено наружное пожаротушение с расходом 25 л/сек от 3-х пожарных гидрантов, в существующих камерах с западной и восточной сторон.
- между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей предусмотрен зазор шириной не менее 75 миллиметров (п.7.14);
- предусмотрено наличие открывающихся окон для удаления дыма из лестничных клеток на пути следования пожарных к возможному месту пожара;

Объект расположен в районе выезда ПСЧ-11 по пр.Победы, 400. Расстояние до пожарного депо составляет 2 км. При средней скорости движения пожарного автомобиля 40 км/час, время прибытия первого подразделения составит менее 10 минут.

1.4 Конструктивные решения

1.4.1 Архитектурно-строительный раздел

Строительно-конструктивный тип – индивидуальный проект.

Конструктивная система здания – каркасная.

Выбор типа фундаментов, определение глубины заложения и размеров фундаментов произведены в соответствии с инженерно-геологическими исследованиями грунтов.

Под колонны запроектированы сборномонолитные фундаменты с применением сборных железобетонных подколонников по серии 1.020-1/87.

Под наружную монолитную стену толщ. 250 мм и внутренние стены лестниц выходов из автопарковки запроектирован монолитный ленточный фундамент. Устройство фундаментов выполнить по щебёночной подготовке толщиной 100 мм.

Под наружные стены цоколя, внутренние стены лестничных клеток торгового комплекса запроектирован монолитный ростверк по буронабивныи сваям сечением Ø 400 мм, длиной 4,5 м. Несущая способность свай по расчету принята 11.6 тс.

Стены парковки – монолитные железобетонные, толщиной 250 мм.

Каркас торгового комплекса – сборный железобетонный индивидуального изготовления, колонны сечением 400х400 мм с металллическими надколонниками и ригели высотой 600 мм по типу серии 1.020-1/87. Соединение надколонников с колоннами принято жесткое, надколонников с фермами – шарнирное. Общая устойчивость здания обеспечивается вертикальными и горизонтальными связями, жесткими дисками перекрытия.

Гидроизоляция: вертикальная – обмазка горячим битумом по холодной грунтовке бетонных и каменных поверхностей, соприкасающихся с грунтом, в основании проливка битумом против капилярного поднятия влаги.

Стены наружные – из трехслойных стеновых панелей по стальному фахверку.

Перекрытия – сборные железобетонные плиты непрерывного формования толщиной 220 мм.

Покрытие торговой части — стальные профилированные листы по стальным прогонам с опиранием на стальные фермы пролетом 18 м.

Покрытие парковки — монолитная плита толщиной 300 мм с асфальтовым покрытием толщиной 90 мм.

Перегородки - кирпичные t =120 мм и сборные ГВЛ. Перегородки t=100 мм, состоящие из несущего металлического каркаса, обшитого с обеих сторон одним слоем листов KNAUF толщиной по 12,5 мм и заполнением минераловатными плитами марки П-125 толщиной 70мм соответствуют требованиям перегородки первого типа. Для мокрых помещений кирпичные t=120 мм из обыкновенного глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе.

Лестницы – сборные железобетонные марши и площадки.

Двери – деревянные по ГОСТ 6629-88; из ПВХ; металлические по ГОСТ 31173.

Окна – пластиковые индивидуального изготовления с тройным остеклением.

Витражи – алюминиевые.

Кровля торговой части – рулонная, двускатная с внутренним водостоком, совмещенная. Уклон создается верхним поясом металлических стропильных ферм.

Кровля автостоянки – плоская, рулонная с наружным водостоком. На участке эксплуатируемой кровли автостоянки располагается открытая автостоянка. Выход на кровлю из лестничных клеток.

Ограждение лестниц – стальное.

Во внутренней отделке помещений используются материалы согласно ведомости отделки (см. табл. 2).

Наружная отделка – в соответствии с разделом «АР», цветовое решение фасадов.

Наружные стены приняты из стальных трехслойных панелей производства ООО «Стройпанель» толщиной 150 мм с заполнением утеплителем из негорючей минплиты. Стеновые панели горизонтальной раскладки, крепятся к стальному фахверку.

Покрытие: торговой части – стальные профилированные листы по стальным стропильным фермам.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола вестибюля главного входа и автостоянки, что соответствует абсолютной отметке 251,500 в Балтийской системе высот.

1.4.2 Конструктивные решения по смежным разделам

1) Тепловые сети

Теплоснабжение здания ТОК принято от существующих сетей d=300 мм.

Теплоноситель вода с температурой 150-70 ^{0}С.

Прокладка теплотрассы в непроходных каналах из стальных бесшовных труб диаметром 159 мм. Трубы предусмотреть в пенополимерминеральной (ППМ) изоляции по ТУ завод изготовитель ООО «Завод теплоизоляции труб» г. Челябинск.

2) Отопление, вентиляция и горячее водоснабжение

В проекте приняты самостоятельные системы отопления для:

- подсобных помещений СМ «О'К»
- фасада первого этажа по оси «Ж»
- торгового зала СМ «О'К» и помещений под аренду
- помещений гипермаркета игрушек и помещений под аренду
- фасада второго этажа по оси «Ж»
- помещение кафе.

Схема присоединения системы отопления независимая. Системы отопления горизонтальные, двухтрубные, тупиковые с разводкой подающей и обратной магистралей по первому этажу. На подающих подводках к отопительным приборам устанавливаются регуляторы температуры.

Общеобменная вентиляция торгово-общественного комплекса приточно-вытяжная с механическим побуждением. Системы вытяжной вентиляции запроектированы раздельными для групп помещений:

- для посетителей
- производственные
- санитарных узлов, душевых с раздевалками
- камер пищевых отходов
- автопарковка.

Проектом предусмотрены воздушные завесы с водяными теплообменниками, завесы устанавливаются над дверями и воротами с теплой стороны, включение завес с индивидуальных пультов управления.

На воздуховодах, в местах пересечения ими стен, перегородок и перекрытий, запроектированы огнезадерживающие клапаны с электроприводом. Для транзитных вертикальных воздуховодов предусматривается бескаркасная зашивка ГВЛ с нормируемым пределом огнестойкости.

Для безопасной эвакуации людей из здания при пожаре предусмотрены системы приточно-вытяжной противодымной вентиляции в каждом из двух пожарных отсеков, торговой части и парковки.

Комплексная автоматизация систем отопления включает в себя местное регулирование параметров теплоносителя в тепловом пункте, индивидуальное управление подачей теплоты от приборов в помещениях, а также автоматическое поддержание гидравлических режимов в трубопроводной системе.

В дополнение к комплексной автоматизации предусмотрены коммерческий учет тепла, расхода горячей и холодной воды.

3) Водоснабжение

В здание выполнено два ввода от кольцевого водовода d= 300 мм, с установкой на вводе водомерного узла. Сети водопровода приняты тупиковые из напорных полиэтиленовых питьевых труб диаметром 110х6,6 мм. Под проездами и на пересечении с коммуникациями водопровод укладывать в футляре из асбоцементных труб. Трубы укладывать на песчаное основание толщиной не менее 0,15 м.

Существующий напор на вводе 25 м/с. Снабжение помещений 1-го и 2-го этажей от городского давления, на системе противопожарного водопровода предусмотрена установка пожарных насосов. Здание оборудовано системами:

- хозяйственно-питьевого водопровода

- противопожарного водопровода

- горячего водоснабжения

Системы внутреннего холодного и горячего водопровода приняты из полипропиленовых труб «Экопластик», разводка по первому этажу в изоляции.

Наружное пожаротушение от 3х пожарных гидрантов, расход воды на наружное пожаротушение принят 25 л/сек.

Горячее водоснабжение помещений комплекса предусматривается от ИТП с принудительной циркуляцией по кольцу.

4) Канализация

Стоки от супермаркета отводятся в коллектор d=300 мм, при помощи заглубленной насосной станции, так как отведение стоков самотеком невозможно.

Сеть канализации принята из полипропиленовых труб по ТУ. В здании предусмотрены системы канализации: бытовая, производственная, напорная, внутренний водосток.

Система внутренней бытовой и производственной канализации приняты из чугунных и полиэтиленовых труб диаметром 50 и 100 мм. Производственные стоки отводятся в сеть после очистки в жироуловителе.

Внутренний водосток закрытый из стальных труб, организованный в ливневую сеть.

С целью предупреждения загрязнения водных объектов и почв и на основании задания на проектирование проектом предусматривается сбор и отведение дождевых и талых вод с кровли и прилегающей территории в существующую городскую сеть ливневой канализации.

5) Электроснабжение

Источник питания принят от проектируемой двухтрансформаторной ТП.

Для распределения электроэнергии и защиты электрических сетей от коротких замыканий и перегрузок приняты: шкафы распределительные, пульты управления, поступающие комплектно с механизмом.

В проекте предусмотрено два вида освещения: рабочее и аварийное, которые запитаны от разных источников.

В целях безопасности от поражения электрическим током в проекте выполнена система зануления корпусов электрооборудования, светильников, заземляющих контактов.

6) Связь и сигнализация

Наружные сети:

- сети телефонные: по ул. Чичерина прокладывается кабель в существующей и проектируемой телефонной канализации.

- сети радиофикации: радиофикацию выполнить присоединением к существующей радиолинии со стойками на жилом доме №1 по ул. Чичерина

Внутренние сети телефонизации предусматриваются для обеспечения телефонной связью абонентов комплекса.

1.5 Теплотехнический расчёт наружной стены встроенных помещений автопарковки.

Теплотехнический расчёт ограждающей конструкции выполнен по [11…14].

Исходные данные:

- Город Челябинск (зона влажности — сухая).
- Расчетная температурой наружного воздуха в холодный период года, t_{ext} = -34 °С;
- Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, t_{int} = 18 °С;
- Средняя температура наружного воздуха отопительного периода, t_{ht} = -6.5 °С;
- Продолжительность отопительного периода, z_{ht} = 218 сут.;
- Нормальный влажностный режим помещения и условия эксплуатации ограждающих конструкций — А;
- Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, n = 1;
- Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, α_{ext} = 23 Вт/(м²·°С);
- Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, α_{int} = 8.7 Вт/(м²·°С);
- Нормируемый температурный перепад, Δt_n = 4.5 °С;

Градусо-сутки отопительного периода D_d, °С·сут, определяют по формуле:

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

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

t_{ht}, z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по [13] для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10 °С - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых, и не более 8 °С - в остальных случаях.

$$D_d = (18 + 6.5) \cdot 218 = 5341 \ (°C \cdot сут)$$

По табл. 4 из [14] методом интерполяции определяем нормируемое

значение сопротивления теплопередаче, R_{req} = 2.8 (м²·°С/Вт);

а) Приведенное сопротивление теплопередаче R_o, м²·°С/Вт, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений R_{req}, , м²·°С/Вт

Состав наружной стены:

1. Железобетонная стена,
   толщиной δ = 250 мм, λ = 1,69 Вт/мºС
2. Утеплитель ТЕХНОВЕНТ Стандарт,
   толщиной δ = 100 мм, λ = 0,036 Вт/мºС
3. Облицовка кассетами из оцинкованной стали
   (показатели не учитываются)

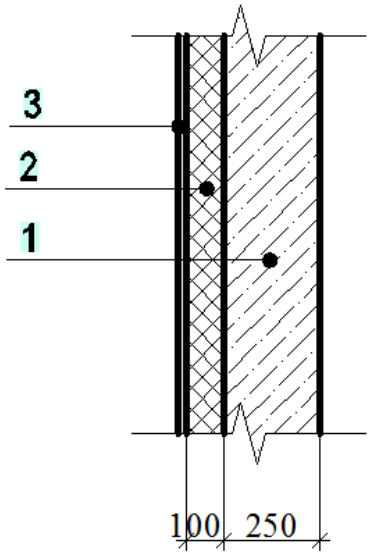


Рис. 1.1 Конструкция наружной стены.

Для установления требуемой толщины теплоизоляционного слоя определяю условное сопротивление теплопередаче по формуле:

$$R_0^{усл} = R_0^{норм} / r = (R_{внутр.} + R_{констр.} + R_{наруж.}) / r$$

где $R_{внутр.}$ = 1/8,7 - расчетное сопротивление внутренней поверхности, м²·°С/Вт;

$R_{наруж.}$ = 1/23 - расчетное сопротивление наружной поверхности, м²·°С/Вт;

r - коэффициент теплотехнической однородности, принимаю = 0,85 (по табл. 8, [16])

$R_{констр.}$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м²·°С/Вт:

$$R_{констр.} = \Sigma\delta/\lambda$$

где δ – толщина слоя, м

λ – расчетный коэффициент теплопроводности, Вт/(м °С).

$R_0^{усл}$ = (1/8,7 + 0,25/1,69 + 0,1/0,036 + 1/23) / 0,85 = 3,27 м²·°С/Вт

R_0 = 3,27 > R_{req} = 2,8. Условие выполнено.

б) Расчетный температурный перепад Δt_0, °С, между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности стены не должен превышать величины Δt_n, °С .

$$\Delta t_n = \frac{n\cdot(t_{int}-t_{ext})}{R_0\cdot\alpha_{int}} = \frac{1(18+6.5)}{3{,}27\cdot 8{,}7} = 0{,}86\,°C$$

Проверяю условие: $\Delta t_0 \leq \Delta t_n$

0,86 < 4,5. Условие выполнено.

Состав стены между встроенными помещениями и парковкой:

1. Кирпич глиняный ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе, толщиной δ = 250 мм, λ = 0,70 Вт/мºС
2. Утеплитель Изобокс инсайд, толщиной δ = 100 мм, λ = 0,037 Вт/мºС
3. Штукатурка цементно- песчаная по сетке, толщиной δ = 20 мм, λ = 0,76 Вт/мºС

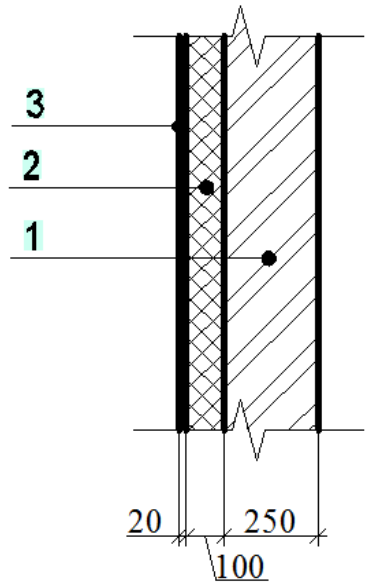


Рис. 1.2. Конструкция стены со стороны парковки.

а) r - коэффициент теплотехнической однородности, принимаю = 0,9 (по табл. 8, [16])

$R_0^{усл}$ = (1/8,7 + 0,25/0,7 + 0,1/0,037 + 0,02/0,76 + 1/23) / 0,9 = 3,6 м^2·°С/Вт

R_0 = 3,6 > R_{req} = 2,8. Условие выполнено.

б) $\Delta t_n = \frac{1(18+6.5)}{3{,}6\cdot 8{,}7} = 0{,}78\,°C$

Проверяю условие: $\Delta t_0 \leq \Delta t_n$

0,78 < 4,5. Условие выполнено.

Раздел 2
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗДАНИЯ

В проекте предусмотрены требования к обеспечению энергетической эффективности зданий и сооружений:

- Ограждающие конструкции - наружные стены отвечают требованиям СНиП по сопротивлению теплопередаче;
- Здания оснащены приборами учета используемых энергетических ресурсов;
- В технических решениях систем отопления, вентиляции воздуха предусмотрена возможность автономного регулирования параметров микроклимата помещений.

2.1 СВОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 2.1 Общая информация

Дата заполнения	06.12.15
Адрес здания	г.Челябинск, Курчатовский район
Разработчик проекта	Ефанова
Шифр проекта	270800.62-2015-676
Назначение здания, серия	Торгово-общественный комплекс
Этажность, количество секций	2 этажа
Количество квартир	-
Расчетное количество жителей или служащих	Персонал-160, дети-270, женщины-730, мужчины-490
Размещение в застройке	Отдельностоящее
Конструктивное решение	Сэндвич-панели

Таблица 2.2 Расчетные условия

№ п.п.	Наименование расчетных параметров	Обозначение параметра	Единица измерения	Расчетное значение
1	Расчетная температура наружного воздуха для проектирования теплозащиты	$t_н$	°С	-34 [1, табл.3.1]
2	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период	$t_{от}$	°С	-6,5 [1,табл.3.1]
3	Продолжительность отопительного периода	$z_{от}$	сут	218 [1,табл.3.3]
4	Градусо-сутки отопительного периода	ГСОП	°С·сут	5341 [1, табл.3.3]
5	Расчетная температура внутреннего воздуха	$t_в$	°С	18 [1, табл.3.2]
6	Расчетная температура чердака	$t_с$	°С	-
7	Расчетная температура подвала	$t_{под}$	°С	-

Таблица 2.3 Геометрические показатели

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
8	Сумма площадей этажей здания	$A_{от}$, м^2	7370,98	
9	Площадь жилых помещений	$A_{ж}$, м^2	-	
10	Расчетная площадь (общественных зданий)	$A_{р}$, м^2	5285,51	
11	Отапливаемый объем	$V_{от}$, м^2	39697,23	
12	Коэфф-т остекления фасада здания	f	0,20	
13	Показатель компактности здания	k_e^{des}	0,28	
14	Общая площадь наружных ограж-щих конструкций здания в том числе:	$A_н^{сум}$, м^2	11058,03	
	фасадов	$A_{фас}$, м^2	3020,01	
	стен (сэндвич-панели поэлементной сборки)	$A_{ст,1}$, м^2	1710,06	
	стен (кирпич+наружное утепление)	$A_{ст.2}$, м^2	379,45	
	стен (ж.б.+наруж. утепл.)	$A_{ст.3}$, м^2	118,56	
	витражей	$A_{ок.1}$, м^2	738,93	
	фонарей	$A_{ок.2}$, м^2	20,00	
	входных дверей	$A_{дв}$, м^2	53,01	
	покрытий (2-х этажная часть)	$A_{кр,1}$, м^2	3351,95	
	покрытий (подсобные помещения)	$A_{кр,2}$, м^2	592,55	
	стен в земле и пола по грунту, в т.ч.:	$A_{цок}$, м^2	4064,0	
	1 зона	$A_{цок1}$, м^2	631,0	
	2 зона	$A_{цок2}$, м^2	613,0	
	3 зона	$A_{цок3}$, м^2	552,0	
	4 зона	$A_{цок4}$, м^2	2268,0	
15	окон по сторонам света С ЮВ Ю З		 258,2 174,2 233,0 73,5	

Таблица 2.4 Показатели теплотехнические

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное (проектное) значение	Фактическое значение
16	Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждений, в т.ч.:	$R_o^{пр}$, м^2·°С/Вт			
	стен (сэндвич-панел.поэлементной сборки)	$R_{ст.1}$	2,80 [2, табл.3]	2,02	
	стен (кирпич+наружное утепление)	$R_{ст.2}$	2,80 [2, табл.3]	3,17	
	стен (ж.б.+наруж. утепл.)	$R_{ст.3}$	2,80 [2, табл.3]	2,61	
	витражей	$R_{ок.1}$	0,47 [2, табл.3]	0,47	
	фонарей	$R_{ок.2}$	0,47 [2, табл.3]	0,47	
	входных дверей	$R_{дв}$	0,90 [2, табл.3]	1,60	
	покрытий (2-х этажная часть)	$R_{кр.1}$	3,74 [2, табл.3]	3,86	
	покрытий (подсобн. помещ-я)	$R_{кр.2}$	3,74 [2, табл.3]	4,03	
	стен в земле и пола по грунту	$R_{о.цок.}^{пр}$		6,09	

Таблица 2.5 Показатели вспомогательные

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
17	Общий коэффициент теплопередачи здания	$K_{общ}$, Вт/(м^2·°С)		0,394
18	Средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период при удельной норме воздухообмена	$n_в$, ч-1		0,859
19	Удельные бытовые тепловыделения в здании	q_{int}, Вт/м^2		12,4

Таблица 2.6 Удельные характеристики

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Нормируемое значение показателя	Расчетное (проектное) значение показателя
20	Удельная теплозащитная характеристика здания	$k_{об}$, Вт/(м^3·°С)		0,109
21	Удельная вентиляционная характеристика здания	$k_{вент}$, Вт/(м^3·°С)		0,271
22	Удельная характеристика бытовых тепловыделений здания	$k_{быт}$, Вт/(м^3·°С)		0,067
23	Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации	$k_{рад}$, Вт/(м^3·°С)		0,031

Таблица 2.7 Коэффициенты

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя	Нормативное значение показателя
24	Коэффициент эффективности авторегулирования отопления	ζ	0,95 [2, прил.Г, п.Г.1]
25	Коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление	ξ	0 [2, прил.Г, п.Г.1]
26	Коэффициент эффективности рекуператора	$k_{эф}$	0 [2, прил.Г, п.Г.1]
27	Коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями	ν	0,8
28	Коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления	β_h	1,07 [2, прил.Г, п.Г.1]

Таблица 2.8 Комплексные показатели расхода тепловой энергии

№ п.п.	Показатель	Обозначение показателя и единица измерения	Значение показателя
29	Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{р}$, Вт/(м^3·°С)	0,326
30	Нормируемая удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$q_{от}^{тр}$, Вт/(м^3·°С)	0,440
31	Класс энергосбережения		В
32	Соответствует ли проект здания нормативному требованию по теплозащите		Да

Таблица 2.9 Энергетические нагрузки здания

№ п.п.	Показатель	Обозначение	Единица измерения	Значение показателя
33	Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	q	кВт·ч/(м^3·год)	41,7
34	Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период	$Q_{от}^{год}$,	кВт·ч/год	1 656 948
35	Общие теплопотери здания за отопительный период	$Q_{общ}^{год}$,	кВт·ч/год	1 934 045

2.2 РАСЧЕТ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗДАНИЯ

2.2.1 Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитывается по формуле (1):

$$k_{об} = 1/V_{от} \cdot \sum(A_{ф,i} / R_{o,i}^{пр}), \quad (1)$$

где $R_{o,i}^{пр}$ - приведенное сопротивление теплопередаче i-го фрагмента теплозащитной оболочки здания, (м^2· ^{o}C)/Вт;
$A_{ф,i}$ – площадь соответствующего фрагмента тепозащитной оболочки здания, м^2;
$V_{от}$ – отапливаемый объем здания, м^3;

Автопарковка не отапливается, поэтому она не входит в отапливаемый объем здании я.

Удельная теплозащитная характеристика здания:
$k_{об}$ = 1/ 39697,23 · (1710,06/2,02 + 379,45/3,17 + 118,56/2,61 + 738,93/0,47 + 20,0/0,47 + 53,01/1,6 + 3351,95/3,86 + 592,55/4,03 + 4064,0/6,09) = 0,109 Вт/(м^3·°C)

Детали расчета

Наименование фрагмента	$n_{t,i}$	$A_{ф,I}$, м^2	$R_{o,i}^{пр}$, (м^2·°C)/Вт	$n_{t,I} \cdot A_{ф,I}/R_{o,i}^{пр}$, Вт·°C	%
стены (сэндвич-панели поэлементной сборки)	1	1710,06	2,02	847	19,5
стены (кирпич+наружное утепление)	1	379,45	3,17	120	2,8
стены (ж.б.+наруж. утепление)	1	118,56	2,61	45	1,0
витражи, фонари	1	758,93	0,47	1615	37,2
входные двери	1	53,01	1,60	33	0,8
покрытий (2-х этажная часть)	1	3351,95	3,86	868	20,0
покрытий (подсобн. помещ-я)	1	592,55	4,03	147	3,4

стены в земле и пола по грунту	1	4064,0	6,09	667	15,4
Сумма	-	11028,51	-	4342	100

2.2.2 Нормируемое значение удельной теплозащитной характеристики здания определяется по формуле (3)

$$k_{об}^{тр} = (0,16 + 10/\sqrt{V_{от}}) / (0,00013 \cdot ГСОП + 0,61) \quad (3)$$

$$k_{об}^{тр} = (0,16 + 10/\sqrt{39697,23}) / (0,00013 \cdot 5341 + 0,61) = 0,161 \text{ Вт/(м}^3\cdot°C)$$

Вывод: комплексное требование к тепловой защите здания выполнено, так как удельная теплозащитная характеристика здания меньше нормируемой величины.

2.2.3 Общий коэффициент теплопередачи здания определяется по формуле (4)

$$k_{общ} = k_{об} / К_{комп}, \quad (4)$$

где $К_{комп}$ - показатель компактности здания, определяется по формуле (5).

$$К_{комп} = А_н^{сум} / V_{от}, \quad (5)$$

где $А_н^{сум}$ - общая площадь наружных ограждающих конструкий здания, м^2.

$$К_{комп} = 11028,51/39697,23 = 0,28$$

$$k_{общ} = 0,109/0,28 = 0,394 \text{ Вт/(м}^2\cdot°C)$$

2.3 РАСЧЕТ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ОТОПЛЕНИЕ ЗДАНИЯ

2.3.1 Удельная теплозащитная характеристика здания рассчитана в разделе 2.

$$k_{об} = 0,109 \text{ Вт/(м}^3\cdot°C)$$

2.3.2 Удельная вентиляционная характеристика здания определяется по формуле (6):

$$k_{вент} = 0,28 \cdot c \cdot n_в \cdot \beta_v \cdot \rho^{вент} \cdot (1 - k_{эф}), \quad (6)$$

где c – удельная теплоемкость воздуха, равная 1 кДж/(кг· ^{o}C);

β_v – коэффициент снижения объема воздуха в здании, учитывающий наличие внутренних ограждающих конструкций, β_v=0,85;

$k_{эф}$ – коэффициент эффективности рекуператора, принимаемый равным 0.

$\rho^{вент}$ – средняя плотность приточного воздуха за отопительный период, кг/м^3, рассчитываемая в соответствии с (7):

$$\rho^{вент} = 353/[273 + t_{от}] \quad (7)$$

$$\rho^{вент} = 353/[273 – 6,5] = 1,32 \text{ кг/м}^3$$

$n_в$ – средняя кратность воздухообмена здания за отопительный период, $ч^{-1}$, определяемая по формуле (8):

$$n_в = [(L_{вент} \cdot n_{вент}) / 168 + (G_{инф} \cdot n_{инф}) / (168 \cdot \rho_в^{вент})] / (\beta_v \cdot V_{от}) \quad (8)$$

где $L_{вент}$ – количество приточного воздуха в здание при неорганизованном притоке, либо нормируемое значение при механической вентиляции, $м^3/ч$, принимаемое как для общественных помещений, в соответствии с (9)

$$L_{вент} = 10 \cdot A_р \quad (9)$$

$L_{вент} = 10 \cdot 5285,51 = 52855$ $м^3/ч$

$n_{вент}$ – число часов работы механической вентиляции за неделю;

168 – число часов в неделе;

$G_{инф}$ – количество инфильтрующего воздуха, поступающего через неплотности светопрозрачных конструкций и дверей, кг/ч, определяют по формуле (10)

$$G_{инф} = 0,1 \cdot \beta_v \cdot V_{от} \quad (10)$$

$G_{инф} = 0,1 \cdot 0,85 \cdot 39697,23 = 3374,3$ кг/ч

$n_{инф}$ – число часов учета инфильтрации в течение недели, равное 168 для зданий со сбалансированной приточно-вытяжной вентиляцией.

$n_в = [(52855 \cdot 84) / 168 + (3374,3 \cdot 168) / (168 \cdot 1,32)] / (0,85 \cdot 39697,23) = 0,859$

$k_{вент} = 0,28 \cdot 1 \cdot 0,859 \cdot 0,85 \cdot 1,32 \cdot (1 - 0) = 0,271$ $Вт/(м^3 \cdot °C)$

2.3.3 Удельная характеристика бытовых тепловыделений для общественных зданий определяется по формуле (11)

$$k_{быт} = Q_{быт} / (V_{от} \cdot (t_в - t_{от})) , \quad (11)$$

k

где $Q_{быт}$ – величина бытовых тепловыделений, определяется по формуле (12):

$$Q_{быт} = Q_л + Q_{осв} + Q_{орг} = 65610 \text{ Вт} \quad (12)$$

$Q_л$ – величина тепловыделений от людей (90 Вт/чел), находящихся в здании, с учетом рабочих часов в неделю

$Q_{осв}$ – величина тепловыделений от освещения

$Q_{орг}$ – величина тепловыделений от оргтехники (10 Вт/чел)

Удельные тепловые тепловыделения в здании определяют по формуле (13):

$$q_{быт} = Q_{быт} / A_р \quad (13)$$

$q_{быт} = 65610/5285,51 = 12,4$ $Вт/м^2$

$k_{быт} = 5285,51 / (39697,23 \cdot (18 – (-6,5)) = 0,067$ Вт/(м^3·°С)

2.3.4 Удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации определяется по формуле (14)

$$k_{рад} = 11,6 \cdot Q_{рад}^{год} / (V_{от} \cdot ГСОП) \quad (14)$$

Теплопоступления через окна от солнечной радиации в течении отопительного периода $Q_{рад}^{год}$, МДж, определяется по формуле (15)

$$Q_{рад}^{год} = \tau_{ок} \cdot k_{ок} \cdot (A_{ок1} \cdot I_1 + A_{ок2} \cdot I_2 + A_{ок3} \cdot I_3 + A_{ок4} \cdot I_4), \quad (15)$$

где $\tau_{ок}$ – коэффициент, учитывающий затенение светового проема окон непрозрачными элементами заполнения, принимаемый в соответствии с
[3, прил.Л, табл.Л.1];

$k_{ок}$ – коэффициент относительного проникания солнечной радиации для светопропускающих заполнений окон, принимаемый, в соответствии с
[3, прил.Л, табл.Л.1];

$A_{ок}$, $A_{ок2}$, $A_{ок3}$, $A_{ок4}$ – площадь светопроемов фасадов здания, соответственно ориентированных по четырем направлениям (север, юг, восток, запад соответственно), м^2;

I_1, I_2, I_3, I_4 – средняя за отопительный период величина солнечной радиации на вертикальные поверхности при действительных условиях облачности, соответственно ориентированная по четырем фасадам здания (север, юг, восток, запад соответственно), МДж/м^2, определяется в соответствии с
[1, табл.3.4].

$$Q_{рад}^{год} = 0,75 \cdot 0,83 \cdot (258,2 \cdot 748 + 174,2 \cdot 1480 + 233,0 \cdot 1650 + 73,5 \cdot 1086) = 569\,725 \text{ МДж/м}^2$$

$$k_{рад} = 11,6 \cdot 569725 / (39697,23 \cdot 5341) = 0,031 \text{ Вт/(м}^3\text{·°С)}.$$

2.3.5 Расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию за отопительный период определяется по формуле (16)

где
$$q_{от}^{p} = [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад}) \cdot v \cdot \zeta] \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_h, \quad (16)$$

ξ

– коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, = 0;

β_h - коэффициент учета дополнительных теплопотерь системы отопления, равный 1,13;

v - коэффициент, учитывающий снижение использования теплопоступлений в период превышения их над теплопотерями, определяется:

$$v = 0,7 + 0,000025 \cdot (ГСОП – 1000) \quad (17)$$
$$v = 0,7 + 0,000025 \cdot (5341 – 1000) = 0,8;$$

ζ - коэффициент эффективности авторегулирования подачи теплоты в системах отопления, принимаемый равным 0,95.

$$q_{от}^{р} = [0,109 + 0,271 - (0,067 + 0,031) \cdot 0,8 \cdot 0,95] \cdot (1 - 0) \cdot 1,07 = 0,326 \text{ Вт/(м}^3\cdot°\text{С)}.$$

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания, $q_{от}^{тр}$, определяется в соответствии с [2, табл.14] и имеет значение 0,440 Вт/(м^3·°С).

Полученная расчетная удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период меньше нормируемой величины.

2.3.6 Величина отклонения расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания $q_{от}^{р}$ от нормативного $q_{от}^{тр}$, %, определяется по формуле (18):

$$\delta = (q_{от}^{р} - q_{от}^{тр}) / q_{от}^{р} \cdot 100\% \quad (18)$$

$$\delta = (0,326 - 0,440)/0,440 \cdot 100\% = -26\ \%$$

Вывод: Отклонение расчетной удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормативного составляет - 26%.

В соответствии с [2, табл.15] здание относится к высокому классу энергетической эффективности «В».

2.3.7 Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период следует определять по формуле (19)

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot q_{от}^{р} \quad (19)$$

$$Q_{от}^{год} = 0,024 \cdot 5341 \cdot 39697,23 \cdot 0,326 = 1\ 656\ 948 \text{ кВт·ч/год}$$

2.3.8 Общие теплопотери здания за отопительный период определяются по формуле (20)

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 \cdot ГСОП \cdot V_{от} \cdot (k_{об} + k_{вент}) \quad (20)$$

$$Q_{общ}^{год} = 0,024 \cdot 5341 \cdot 39697,23 \cdot (0,109 + 0,271) = 1\ 934\ 045 \text{ кВт·ч/год}$$

2.3.9 Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания за отопительный период определяется по формуле (21)

$$q = 0,024 \cdot ГСОП \cdot q_{от}^{р} \quad (21)$$

$$q = 0,024 \cdot 5341 \cdot 0,326 = 41,7 \text{ кВт·ч/(м}^3\text{·год)}$$

Раздел 3
РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

Задание:

1) Произвести сбор нагрузок и определить усилия, воспринимаемые элементом;

2) Рассчитать и сконструировать колонну среднего ряда автопарковки (см. рис. 1) при случайных экцентриситетах (e_o=e_a).

3) Выполнить расчет на продавливание монолитной плиты перекрытия.

4) Выполнить расчет на устойчивость элемента. Проверить прочность опорного сечения колонны.

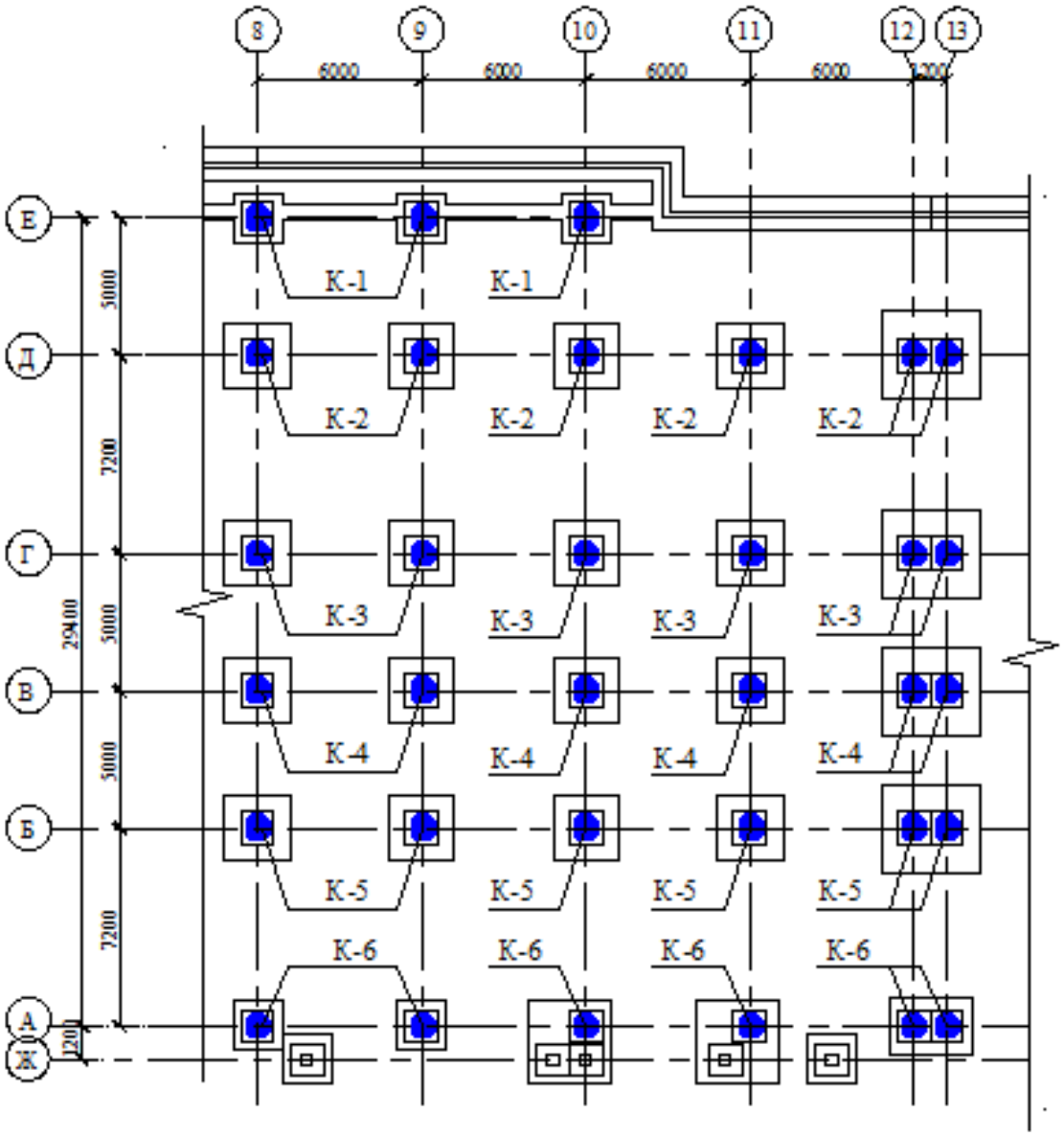


Рис.3.1 Фрагмент схемы расположения колонн.

Исходные данные:

- Высота этажа Н = 4,2…4,65 м (переменная);
- Сетка колонн 5х6 м; 7,2х6 м;
- Верх фундамента на отм. – 0.450;
- III климатический район по снеговому покрову;
- Класс бетона по прочности на сжатие колонн В25;
- Класс продольной арматуры – AIII;
- По назначению здание относится к II классу (принимаю γ_n=0,95).

Конструктивно здание решено с колоннами и несущей монолитной стеной по периметру автопарковки.

Горизонтальная (ветровая) нагрузка воспринимается монолитной стеной и кирпичными стенами лестничных клеток (t=380 мм) выходов на эксплуатируемую кровлю.

На сборную ж/б колонну опирается монолитная плита перекрытия.

Решение:

3.1 Расчет колонны К5.

1) Грузовая площадь (A_c) при данной сетке колонн равна:

$A_c = (7,2/2 + 5/2) \cdot 6 = 36,6$ м².

Расчет нагрузок сведен в табл. 1.

Сечение колонн принимаю b_c x h_c = 40 x 40 см.

Расчетная длина с учетом защемления колонны в фундаменте:

$l_o = 0,7 \cdot H_1 = 0,7 \cdot (4,58 + 0,6) = 3,6$ м.

Собственный расчетный вес колонны:

$G_c = b_c \cdot h_c \cdot H_f \cdot \rho \cdot \gamma_f = 0,4 \cdot 0,4 \cdot (4,58+0,6) \cdot 25 \cdot 1,1 = 32,1$ кН.

Таблица 3.1. Нормативные и расчетные нагрузки.

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f по СНиП 2.01.07-85	Расчетная нагрузка, кН/м²
1. От покрытия:			
1) постоянная:			
- асфальт, t = 100 мм	0,18	1,3	0,234
- рулонный ковер в 1 слой	0,046	1,3	0,06
- ж/б плита, t = 300 мм	7,5	1,1	8,25
Итого:	7,726	-	8,544
2) временная снеговая:	1,26	1,4	1,764
- в том числе длительная (30 %)	0,378	1,4	0,529
- кратковременная	0,882	1,4	1,235
Всего:	8,986	-	10,308
2. Полезная			
- временная длительная	4,0	1,2	4,8
- кратковременная	7,5	1,2	9,0
Всего от перекрытия	20,5	-	24,11

Таблица 3.2. Подсчет нагрузки на колонну

Нагрузка от покрытия, кН		Собственный вес колонны, кН	Расчетная суммарная нагрузка, кН		
длительная	кратковременная		длительная, N_{ld}	кратковременная, N_{cd}	полная, N_c
507,75	45,2	32,1	539,9	374,6	914,5≈ 915

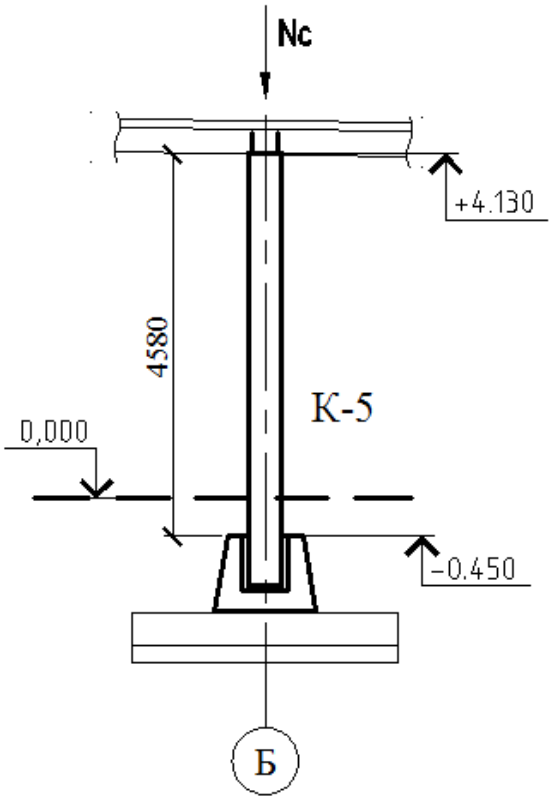


Рис.3.2 Схема загружения колонны

2) Усилия с учетом $\gamma_n = 0,95$: $N_1 = 915 \cdot 0,95 = 869,3$ кН

$N_{ld} = 539,9 \cdot 0,95 = 512,9$ кН

h_c x b_c = 40 x 40 см; бетон кл. В25; $R_b = 14,5$ МПа

Класс арматуры AIII; $R_{sc} = 365$ МПа, $\gamma_{b2} = 0,9$.

Вычисляем $N_{ld}/N_1 = 512,9/869,3 = 0,59$

Гибкость колонны $\lambda = l_o/h_c = 360/40 = 9 > 4$, ⇒ необходимо учитывать прогиб колонны.

Экцентриситет $e_a = h_c/30 = 40/30 = 1,33$ см, а также, не < l/600 = 518/600 = 0,86 см

Принимаю большее значение $e_a = 1,33$ см.

Расчетная длина колонны $l = 360 < 20\ h_c = 20 \cdot 40 = 800$ см, значит расчет продольной арматуры можно выполнить:

$$(A_s + A_s^{'}) = (\frac{N}{\eta\varphi} - R_b \cdot A) \cdot \frac{1}{R_{sc}}$$

где $\eta = 1$, при h > 200 мм.

Принимаю процент армирования $\mu = 2\%$ (коэффициент μ=0,02):

$$\lambda_1 = 0,02 \frac{R_{sc}}{R_b \cdot \gamma b_2} = 0,02 \cdot \frac{365}{14,5 \cdot 0,9} = 0,56$$

При $N_{ld} / N_1 = 0,59$ и $\lambda = l_o / h = 9$ по табл. 2.15 [6] коэффициенты $\varphi_b = 1,28$

$\varphi_г = 0,913$

Отсюда $\varphi = \varphi_b + 2 (\varphi_г - \varphi_b) \cdot \lambda_1 = 1,28 + 2 \cdot (0,913 - 1,28) \cdot 0,56 = 0,87 < \varphi_г = 0,913$

$$(A_s + A_s') = \frac{N}{\varphi \cdot \gamma_s \cdot R_{sc}} - A \cdot \frac{R_b \cdot \gamma b_2}{R_{sc}} = \frac{869300}{0,87 \cdot 1 \cdot 365(100)} - 40 \cdot 40 \frac{14,5 \cdot 0,9}{365} = -29,8$$

Вывод: Отрицательное значение говорит о том, что бетон справляется с нагрузкой и арматуру принимаем конструктивно, чтобы обеспечить минимальный % армирования.

Принимаю 4 Ø 16 AIII, тогда $\mu = \frac{A_s + A_s'}{b \cdot h} \cdot 100\% = \frac{8,04}{40 \cdot 40} \cdot 100 = 0,5\%$

Поперечную арматуру принимаю Ø 8 AI с шагом 300 мм $< 20d_1 = 20 \cdot 16 = 320$ мм и меньше $h_c = 40$ см.

3) Фактическая несущая способность сечения 400 х 400 мм:

$N_{fc} = \eta \cdot \varphi(h_b \cdot \gamma_{b2} \cdot A + \Sigma A_s \cdot R_{sc}) = 1 \cdot 0,87 [14,5(100) \cdot 0,9 \cdot 1600 + 8,04 \cdot 365(100)] =$

$= 2071870$ Н $= 2072$ кН $> N_1 = 915$ кН

Вывод: Несущая способность достаточна (+ 55%).

3.2 Расчет на продавливание:

Расчет плитных конструкций на продавливание от действия сил, равномерно распределенных на ограниченной площади, должен производиться по [3] из условия:

$$P \leq \alpha R_{bt} u_m h_0$$

где P - продавливающая сила;

α - коэффициент, принимаемый равным для бетона тяжелого = 1;

u_m – средн. арифметическое значении периметров оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения h_0.

Исходные данные:

Толщина ж/б плиты: h= 0,3 м;

Сечение колонны: $b_c h_c$ = 0,4 х 0,4 м;

Бетон плиты и колонн класса В25: R_{bt} = 1,05 МПа;

Расчетная нагрузка на перекрытие: q = 24,1 кПа

1) С учетом коэффициента γ_{b2} = 0,9:

$R_{bt} \cdot \gamma_{b2}$ = 1,05 · 0,9 = 0,945 МПа

2) Верхняя сторона пирамиды продавливания на уровне рабочей арматуры:

b = b_b + 2 (h-a) · tg45° = 0,4 + 2 (0,3-0,03) · 1 = 0,94 м

3) Среднее арифметическое периметров верхнего и нижнего основания пирамиды:

$u_m = 4 \cdot \frac{b_b + b}{2} = 2 \cdot (0{,}94 + 0{,}4) = 2{,}68 м$

4) Продавливающая сила:

P = $ql^2 - qb^2$ = 24,1 · $6{,}6^2$ - 24,1 · $0{,}94^2$ = 1028,4 кН

Проверяю неравенство $P \leq \alpha R_{bt} u_m h_0$:

1 · 0,945 · 10^6 · 2,68 · (0,3 – 0,03) = 683,8 кН < P = 1028,4 кН

Вывод: Условие не выполняется, следовательно, необходимо произвести расчет на продавливание элемента с поперечной арматурой. Такой расчет можно выполнить при помощи расчетных программ на ПК для определения основного и дополнительного армирования монолитной железобетонной плиты перекрытия.

3.3 Расчет на устойчивость с учетом прогиба элемента. Проверка прочности сечения колонны.

Исходные данные:

Сечение колонны среднего ряда: $b_c h_c$ = 0,4 х 0,4 м;

Бетон класса В25: E_b = 300000МПа, R_b = 14,5Мпа;

Арматура класса А400: $R_s = R_{sc}$ =355 МПа; площадь ее сечения As =A_s'=4,02 $см^2$

1) h_0 = 400-50 = 350 мм

   $e_o = e_a$ = 1,33 см = 0,0133 м

2) φ_l – коэффициент, учитывающий влияние длительного действия нагрузки на прогиб, но не >2.

$$\varphi_l = 1 + \frac{N_l \cdot (h_0 - a)/2}{N \cdot (h_0 - a)/2} = 1 + \frac{539{,}9 \cdot (0{,}35 - 0{,}05)/2}{915 \cdot (0{,}35 - 0{,}05)/2} = 1 + 0{,}59 = 1{,}59 < 2$$

3) e_0 /h = 133/400 = 0,333 > 0,15, => принимаю δ_e = 0,333

$$\mu\alpha = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot h} \cdot \frac{E_s}{E_b} = \frac{804 \cdot 10^5}{400 \cdot 400 \cdot 3 \cdot 10^4} = 0{,}0335$$

4) D – жесткость железобетонного элемента прямоугольного сечения с арматурой:

$$D = E_b \cdot b \cdot h^3 \left[\frac{0{,}0125}{\varphi_l (0{,}3 + \delta_e)} + 0{,}175 \mu\alpha \left(\frac{h_0 - a'}{h} \right)^2 \right]$$

$$= 3 \cdot 10^4 \cdot 400 \cdot 400^3 \left[\frac{0{,}0125}{1{,}65(0{,}3 + 0{,}333)} + 0{,}175 \cdot 0{,}0335 \left(\frac{350 - 50}{400} \right) \right.$$

$$= 768 \cdot 10^{12} \cdot 0{,}0165 = 1{,}27 \cdot 10^{13} \text{Н} \cdot \text{мм}^2$$

Отсюда

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 D}{l_0^2} = \frac{3{,}14^2 \cdot 1{,}27 \cdot 10^3}{3600^2} = 9661799{,}4\, H = 9662 \text{кН}$$

при $l_0 = 0{,}7 \cdot l$ = 3,6 м

5) Определяю η – коэффициент при расчете конструкции по недеформированной схеме:

$$\eta = \frac{1}{1-\frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1-\frac{915}{9662}} = \frac{1}{1-0,095} = 1,105$$

6) Определяю расчетный момент:

$$M = e_0 \cdot N \cdot \eta = 0,0133 \cdot 915 \cdot 1,105 = 13,5 \text{ кН}$$

7) Проверяю прочность сечения согласно п. 3.56 (пособие к СП 52-101-2003):

$$\alpha_n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{915000}{14,5 \cdot 400 \cdot 350} = 0,451 < \xi_R = 0,531 \text{ (см. табл. 3.2)},$$

следовательно, $X = \alpha_n \cdot h_0 = 0,451 \cdot 350 = 157,85$ мм

Проверяю условие:

$$R_b \cdot b \cdot X\left(h_0 - \frac{X}{2}\right) + \left(R_{sc} \cdot A'_S - \frac{N}{2}\right) \cdot (h_0 - a')$$

$$= 14,5 \cdot 400 \cdot 157,85\left(350 - \frac{157,85}{2}\right) + \left(355 \cdot 401 - \frac{915000}{2}\right)$$

$$\cdot (350 - 50) = 154 \cdot 10^6 \text{Н} \cdot \text{мм} = 154\text{кН} \cdot \text{м} > M = 13,5\text{кН} \cdot \text{м}$$

Вывод: Прочность сечения обеспечена.

Таким образом, колонны запроектированы прямоугольного сечения размерами 400х400мм. Предел огнестойкости для колонн R=150, согласно [15].

Технические требования к изготовлению:

1. Колонны следует изготовлять из тяжелого бетона (по ГОСТ 26633 -91) классов по прочности на сжатие, указанных в рабочих чертежах.

2. Армирование колонн принято пространственными каркасами, состоящими из отдельных стержней, замкнутых хомутов, сеток косвенного армирования и закладных деталей.

Соединение стержней продольной и поперечной арматуры выполняется контактной сваркой и должно обеспечивать неизменяемость проектного положения стержней при бетонировании.

3. Для изготовления арматурных изделий принимать арматурную сталь по ГОСТ 5781-82* .

4. Расстояние между гранью конструкции и стержнями рабочей арматуры, расстояния между арматурными стержнями указаны по центральным осям. Расстояние в ведомости деталей указано по наружной грани стержня. Предельные отклонения не должны превышать - 2мм.

5. Для выемки колонн из форм, а также строповки при транспортировке и монтаже предусмотрены строповочные отверстия D = 50 мм.

6. Крепление анкеров к стальным пластинам в закладных изделиях выполнять в предварительно просверленные и раззенкованные отверстия. Высота шва по наименьшей толщине свариваемых элементов. Сварку выполнять по ГОСТ 14098-2014.

7. При изготовлении закладных деталей руководствоваться техническими требованиями серии 1.400-15, выпуск 0.

8. Катеты всех неоговоренных сварных швов принимать по табл. 38 СНиП II-23-81*.

9. Пережог металла не допускается. Все наплавы и набрызги на лицевой стороне закладного изделия должны быть удалены.

10. Плоские сетки изготовлять с помощью контактной точечной сварки. Сварку производить во всех местах пересечения стержней сеток . Сварку вести по ГОСТ 14098-2014-К1-Кт.

11. Лицевые поверхности закладных изделий огрунтовать на заводе изготовителе грунтовкой ГФ-021 по ГОСТ 25129-82 в 2 слоя.

12. При изготовлении, подъеме, перевозке, складировании и монтаже колонн сборных железобетонных колонн руководствоваться указаниями и техническими требованиями серии 1.020-1/87, выпуски 0-1, 2-7, 2-11.

13. Риски разбивочных осей и знак ориентации на монтаже нанести несмываемой краской.

Раздел 4
ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Данный раздел дипломного проекта разработан для II этапа строительства – возведение автопарковки.

4.1 Технологическая карта на возведение несущих конструкций надземной части автопарковки.

1. Область применения:

Технологическая карта разработана на возведение монолитных железобетонных конструкций (стены, перекрытия), а также сборных железобетонных колонн и кирпичных диафрагм жесткости.

2. Расчёт объёмов работ

2.1 Опалубочные работы

На этом этапе работ определяется поверхность опалубливания стен и плит перекрытия.

1) Площадь опалубливания поверхности стен:

$S_{ст} = (L_1 \cdot h) + (L_2 \cdot h_{ср}) = 125 \cdot 5{,}17 + 78 \cdot 5{,}4 = 1068$ ($м^2$),

где

L_1, L_2 - длина стены, м
h - постоянная высота стены, м
$h_{ср}$ - средняя высота стены, м

2) Площадь опалубливания поверхности плоского перекрытия

Размеры и конфигурацию плит перекрытия см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

$S_{пл.пер} = S_{пм1} + S_{пм2} + S_{пм3} + S_{пм4} = 576{,}5 + 1123{,}6 + 1123{,}6 + 646{,}3 = 3470$ $м^2$

2.2 Арматурные работы

1) Армирование монолитной стены:

Расход арматуры берём из ведомости расхода стали см. ПРИЛОЖЕНИЕ :

класс арматуры AIII: Ø12 – 18,758 т, Ø16 – 0,093 т;

класс арматуры AI: Ø8 – 0,849 т, Ø12 – 1,173 т, Ø14 – 2,096 т

Общий расход: 22,969 т.

2) Армирование плоского перекрытия:

Расход арматуры берём из ведомости расхода стали см. ПРИЛОЖЕНИЕ ..

класс арматуры AIII: Ø12 – 70,151т, Ø16 – 10,593т, Ø20 – 0,932т, Ø25 – 0,076т;

класс арматуры AI: Ø6 – 0,479 т, Ø10 – 5,830 т

Общий расход: 88,061 т.

2.3 Бетонные работы:

1) Бетонирование стен

$V = S \cdot t = 258$ м^3

2) Бетонирование плоского перекрытия

$V = S \cdot t = 1041$ м^3

3) Работы по монтажу сборных колонн:

n – общее количество колонн.

n = 99 шт.

4) Каменные работы:

V_1 – объем кирпичной кладки на 1 диафрагму жесткости (стены лестничной клетки, толщ. 380 мм для выхода на кровлю).

$V_1 = (5,96 \cdot 2 + 2,32 \cdot 2) \cdot 0,38 \cdot 4,23 – 1,01 \cdot 2,1 \cdot 0,38 \cdot 2 = 26,6 – 1,6 = 25$ м^3

$V_{общ} = V_1 \cdot 3 = 25 \cdot 3 = 75$ м^3.

Данные заносим в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 Ведомость объёмов работ

Наименование работ	Марка конструкции	Ед. измерения	Объём работ		Приме-чание
			На 1 элемент	На весь объект	
Армирование стены	Стм	т	-	Ø16 – 0,093 Ø14 – 2,096 Ø12 – 19,931 Ø8 – 0,849	
Электросварка ар-матурных вы-пусков фунд.плиты и арматуры стены вручную	Стм	м	0,01	18,2	
Опалубка стен	Стм	м^2	-	1068	
Подача бетонной	Стм	100м^3	-	2,58	

смеси					
Укладка бетонной смеси	Стм	$м^3$	-	258	
Распалубка стен	Стм	$м^2$	-	1068	
Монтаж сборных ж/б колонн	Кк	шт	-	99	
Кирпичная кладка диафрагм жесткости	Дж	$м^3$	25	75	
Опалубка плоского перекрытия	Пм	$м^2$	-	3470	
Армирование плоского перекрытия	Пм	т	-	Ø25 – 0,076 Ø20 – 0,932 Ø16 – 10,593 Ø12 – 70,151 Ø10 – 5,830 Ø6 – 0,479	
Подача бетонной смеси	Пм	$100м^3$	-	10,41	
Укладка бетона плоского перекрытия	Пм	$м^3$	-	1041	
Распалубка плоского перекрытия	Пм	$м^2$	-	3470	

3. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Нормы времени для определенных видов работ принимаем в соответствии с пунктами ЕНиР с учетом необходимых коэффициентов.

Общие затраты труда и машинного времени вычисляем по формуле:

$$T = \frac{Н_{вр} \times V \times k}{8} \quad (1)$$

где T - трудоемкость СМР, чел-см. (маш.-см.);

$H_{ВР}$ - норма времени, чел.-ч. (маш.вр);

V - объем работ;

k - усредненный коэффициент, принимаемый в соответствии с группой распределения строительных и монтажных работ, температурной зоной и месяцам проведения работ (принимаю для апреля, 4 температурной зоны, I группы работ – 1).

Пример определения трудоемкости и затрат машинного времени для установки сборных ж/б колонн в стаканы фундаментов.

Определяем затраты труда:

$$\text{Т} = \frac{\text{Н}_{\text{вр}} \times V \times k}{8} = \frac{2{,}2 \times 99 \times 1}{8} = 27{,}23 \text{ чел} \cdot \text{см}$$

определяем затраты машинного времени:

$$\text{Т} = \frac{\text{Н}_{\text{вр}} \times V \times k}{8} = \frac{0{,}74 \times 99 \times 1}{8} = 9{,}16 \text{ маш.см}$$

Определение трудоемкости и затрат машинного времени производим по ЕНиР. Результаты расчетов сводим в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Ед. измерения	Объём работ	Обоснование ЕНиР	Затраты машинного времени		Затраты труда		Состав звена рабочих
				На ед., маш. Вр	Всего, маш.см	Норма времени, чел.ч	Трудоёмкость, чел.см	
Армирование стен	т	Ø16 – 0,093 Ø14 – 2,096 Ø12 – 19,931 Ø8 – 0,849	§Е4-1-46	-	-	11,25 11,25 15,0 42,0	44,91	Армат.: 5р – 1 Эл.сварщ: 3р – 1
Электросварка арматурных выпусков фунд.плиты и арматуры	м	18,2	§Е22-1-9(Д)	-	-	0,32	0,73	Эл.сварщ: 5р – 2

стены вруч-ную								
Опалубка стен	$м^2$	1068	§Е4-1-34 (Д)	-	-	0,18	24,03	Плотник 4р – 1 2р – 1
Подача бетона	100 $м^3$	2,58	§Е4-1-48 (В)	-	-	18	5,81	Бетонщ: 4р – 1 2р – 1
Укладка бетона стен	$м^3$	258	§Е4-1-49 (В)	-	-	1,38	44,51	Бетонщ: 4р – 1 2р – 1
Распалубка стен	$м^2$	1068	§Е4-1-34 (Д)	-	-	0,16	21,36	Плотник 3р – 1 2р – 1
Монтаж сборных ж/б колонн	шт	99	§Е4-1-4 (А)	0,74	9,16	2,2	27,23	Монтажник: 5р-1 4р-1 3р-1 2р-1 Маш-т: 6р-1
Кирпичная кладка диафрагм жесткости	$м^3$	75	§Е3-3(А)	-	-	3,7	34,69	Каменщик: 4р-1 3р-1
Опалубка плоского перекрытия	$м^2$	3470	§Е4-1-34 (Г)	-	-	0,22	95,43	Плотник 4р – 1 2р – 1
Армирование плоского перекрытия	т	Ø25 – 0,076 Ø20 – 0,932 Ø16 – 10,593 Ø12 – 70,151 Ø10 – 5,830	§Е4-1-46	-	-	37 - Ø6 21 – до Ø12 14 – до Ø18 11,5 – до Ø26	221,65	Арматурщик: 4р – 1 2р – 1

		Ø6 – 0,479						
Подача бетона для перекрытия	100 $м^3$	10,41	§Е4-1-48 (В)	-	-	18	23,42	Бетонщ: 4р – 1 2р – 1
Укладка бетона плоского перекрытия	$м^3$	1041	§Е4-1-49 (Б)	-	-	0,57	74,17	Бетонщ: 4р – 1 2р – 1
Распалубка плоского перекрытия	$м^2$	3470	§Е4-1-34 (Г)	-	-	0,09	39,04	Плотник 3р – 1 2р – 1

4. Материально-технические ресурсы

4.1 Выбор механизмов

Подбор крана.

Подбираю кран для подачи арматурных пучков, щитов опалубки, поддонов с кирпичом и сборных колонн.

Выбор монтажного крана осуществляется по трём технологическим параметрам:

1. Требуемая грузоподъемность:

$$Q_к = Q_э + Q_{пр} + Q_{гр},$$

где $Q_э$ - масса монтируемого элемента, т;

$Q_{осн}$ - масса оснастки, т;

$Q_{гр}$ - масса грузозахватного приспособления, т.

Наибольшая масса монтируемого элемента - 2,125 т.

$Q_к$ = 2,125 т + 0,15 т = 2,275 т

1. Высота подъема крюка:

$$H_к = h_0 + h_э + h_З + h_{ст};$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

$h_э$ – высота или толщина монтируемого элемента, м;

$h_З$ – запас по высоте, необходимый для безопасности монтажа , м;

$h_{ст}$ – высота строповки, м.

$H_к$ = 0 + 5,29 м + 0,6 м + 3 м = 8,9 м

2. Вылет стрелы L, м:

$L_{кр}$ – расстояние от оси поворота крана до центра тяжести монтируемой конструкции

Принимаю кран СКГ-401 в башенно-стреловом исполнении с противовесами 11,3 и 11т:

Грузоподъемность, т:

- максимальная 10,5
- минимальная 4,0

Длина стрелы L_1, м: 27,0

Длина гуська L_2, м: 20,5

Вылет, м:

- максимальный 22,0
- минимальный 11,4

Высота подъема, м: 30,6 … 44,4

Габаритные размеры (ДхШхВ): 6600 х 4100 х 3850 мм.

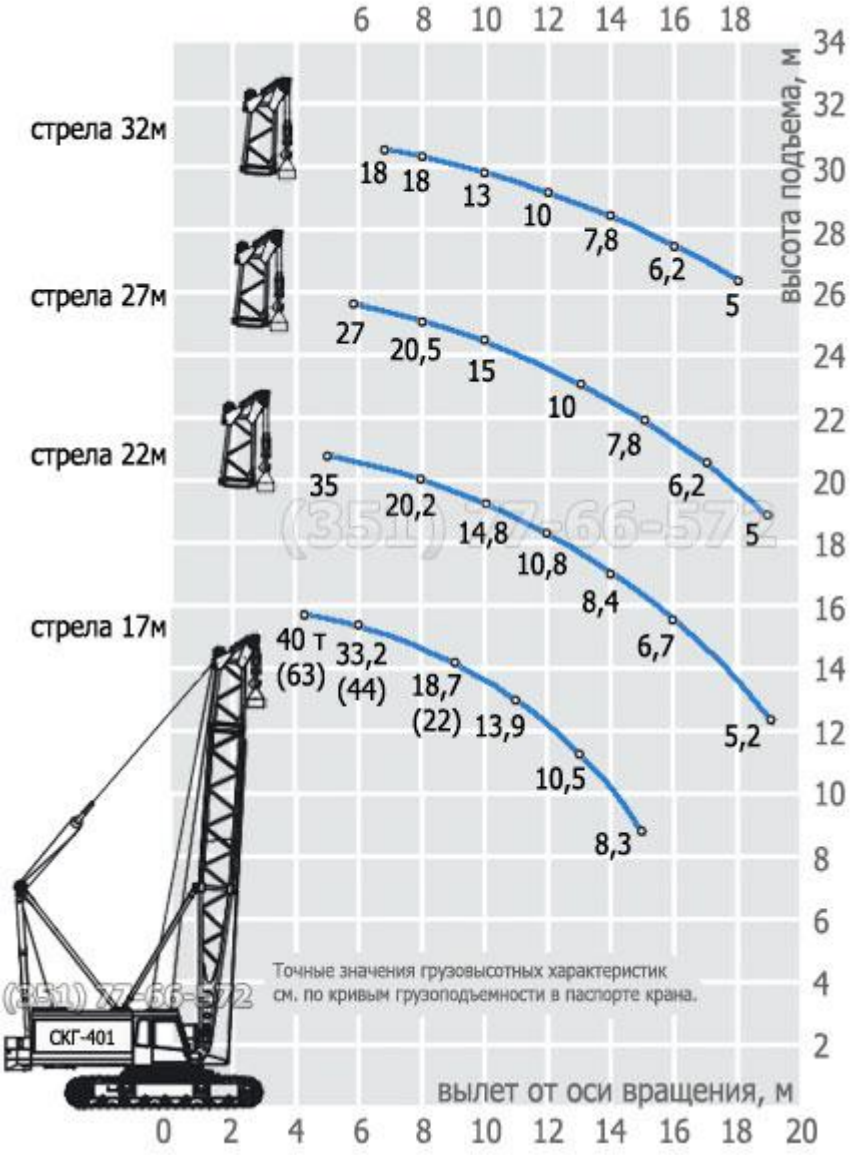


Рис.4.1 Грузоподъёмные характеристики крана СКГ-401

Расчет устойчивости крана СКГ-401

В качестве основного показания устойчивости машин принят коэффициент запаса устойчивости, представляющий собой отношение моментов, удерживающих сил относительно ребра опрокидывания к моменту опрокидывающих сил:

$$M_{уд} / M_{опр} \geq K_у = 1,15$$

где $M_{уд} = Q_{уд} \cdot l_0$;

$Q_{уд}$ – масса крана (= 70,8т с башенно-стреловым оборудованием);

l_0 – плечо удерживающей силы ($Q_{уд}$) относительно ребра опрокидывания и равно 2,05м (половина ширины базы крана = 4100/2);

$M_{опр} = Q_{опр} \cdot x_0$;

x_0 – плечо опрокидывающей силы ($Q_{опр}$) относительно ребра опрокидывания и равно 19,95м (вылет стрелы, за вычетом половины ширины базы крана).

$Q_{оп} = Q_{гр}$ (масса груза плюс масса грузоподъёмных механизмов)

$M_{уд} = 70,8 \cdot 2,05 = 145,14$ (т · м)

$M_{опр} = (2,125+0,15) \cdot 19,95 = 45,39$ (т · м)

$$\frac{M_{уд}}{M_{опр}} = \frac{145,14}{45,39} = 3,2 \geq 1,15$$

Таким образом, устойчивость крана СКГ-401 обеспечена.

Подбор автобетононасоса.

Автобетононасос – это надежная мобильная спецтехника. Основным достоинством мобильной установки является не только возможность совершать маневры, но и способность обеспечить непрерывность выполнения работ по укладке бетона, подача которого осуществляется непосредственно к месту проведения работ.

Конструктивно автобетононасос состоит из следующих элементов:

- базовое автошасси
- бункер, принимающий сырье, с бетономешалкой;
- бетононасос с гидравлическим приводом;
- стрела с надежно закрепленным на ней бетоноводом.

Каждый автобетононасос обладает повышенной устойчивостью во время эксплуатации, которую обеспечивают выносные опоры.

Подбор выполнен по максимальному объему работ – бетонирование плоского перекрытия.

Автобетононасос подбирается по двум технологическим параметрам:

1. Вылет стрелы L, м:

$$L_{стр} = A + B + C + S,$$

где A – ширина здания, м

B – расстояние от выступающей части здания до края откоса , м.

C – расстояние от начала до края откоса, м

$$C = h_к \cdot m = 5 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ м},$$

где $h_к$ – глубина котлована

m - крутизна откоса, м. Определяем по СНиП 12-04-2002 табл.1. Для глины 0,5 м.

S - минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машины, м. Принимаю по СНиП 12-03-2001 табл. 1. Для глины - 3,5 м.

$L_{стр} = 24,9 + 1 + 2,5 + 3,5 = 36,4$ (м)

2. Производительность:

Эксплуатационная среднесменная производительность бетононасосных установок с учетом давления в бетоноводе, а также факторов, указанных выше, может быть выражена формулой:

$П_э = П_т \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \cdot К_4 \cdot К_5 \cdot К_6$,

где Пт - производительность автобетононасоса, указанная в паспорте (техническая);

К1 - коэффициент, учитывающий снижение производительности автобетононасоса в зависимости от вида бетонируемой конструкции. Ориентировочные значения величин коэффициента К1 приведены в таблице 8 Рекомендации 102-04, принимаю 0,85.

К2 - коэффициент, учитывающий снижение производительности автобетононасоса в зависимости от длины прямолинейного горизонтального участка бетоновода при соответствующей величине давления в нем, возникающего при перекачивании бетонной смеси. Ориентировочно этот коэффициент определяется по графикам Рекомендации 102-04, принимаем 0,65.

К3 = 0,93 - коэффициент, учитывающий потери времени на ежесменный уход за автобетононасосом и его техническое обслуживание;

К4 = 0,90 - коэффициент, учитывающий квалификацию машиниста автобетононасоса;

К5 - коэффициент, учитывающий снижение производительности автобетононасоса из-за различных организационно-технологических причин, принимаю 0,95;

К6 - продолжительность смены, ч.

$П_э = 60\ м^3/ч \cdot 0,85 \cdot 0,65 \cdot 0,93 \cdot 0,9 \cdot 0,95 \cdot 8 = 210\ м^3/смену$

$П_э^ч = 26,3\ м^3/ч$

Найдём объём бетона укладываемый в смену:

$$V_{см} = \frac{8 \cdot n}{Н_{вр}},$$ где

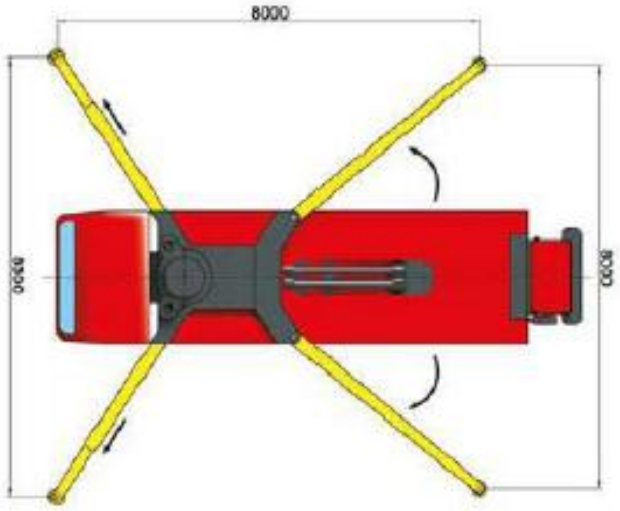
n – состав бригады, чел. Состав бригады: бетонщики 4 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 человек.

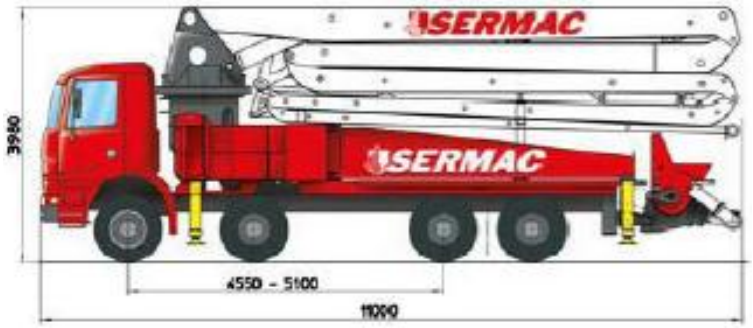
$Н_{вр}$ – норма времени на укладку бетона, чел.-ч. По ЕНиР Е4 §Е4-1-49Б $Н_{вр} = 0,57$ чел.-ч.

Принимаю 3 бригады бетонщиков, чтобы обеспечить загруженность автобетононасоса.

$$V_{см} = \frac{8 \cdot 2}{0,57} \cdot 3 = 84,2\ м^3/смену$$

Принимаю автобетононасос «SERMAC» 5Z41.





Бетонные насосы серий ZENITH и SIRIO предназначены для установки на любом типе автомобильного шасси, представленном на рынке, в соответствии техническими инструкциями SERMAC.

Технические характеристики

Стрела распределительная, спецификация	**5Z41**
Количество секций	5
Тип складывания	Z
Максимальная подача по высоте	40,8 м
Максимальная подача по горизонтали	36,8 м
Максимальная подача в глубину	-28,5 м
Минимальная высота, требуемая для раскладывания стрелы	8,0 м
Вращение	370°
Соединение секций	90º-180º-240º-180º-266º
Диаметр бетоновода	125 мм

Бетонный насос, спецификация	SCL130A	SCL 150AHP	SCL 185A
Максимальная производительность (со стороны штока)*	130 м3/ч	149 м3/ч	184 м3/ч
Максимальное давление подачи (со стороны штока)*	61 бар	76 бар	61 бар

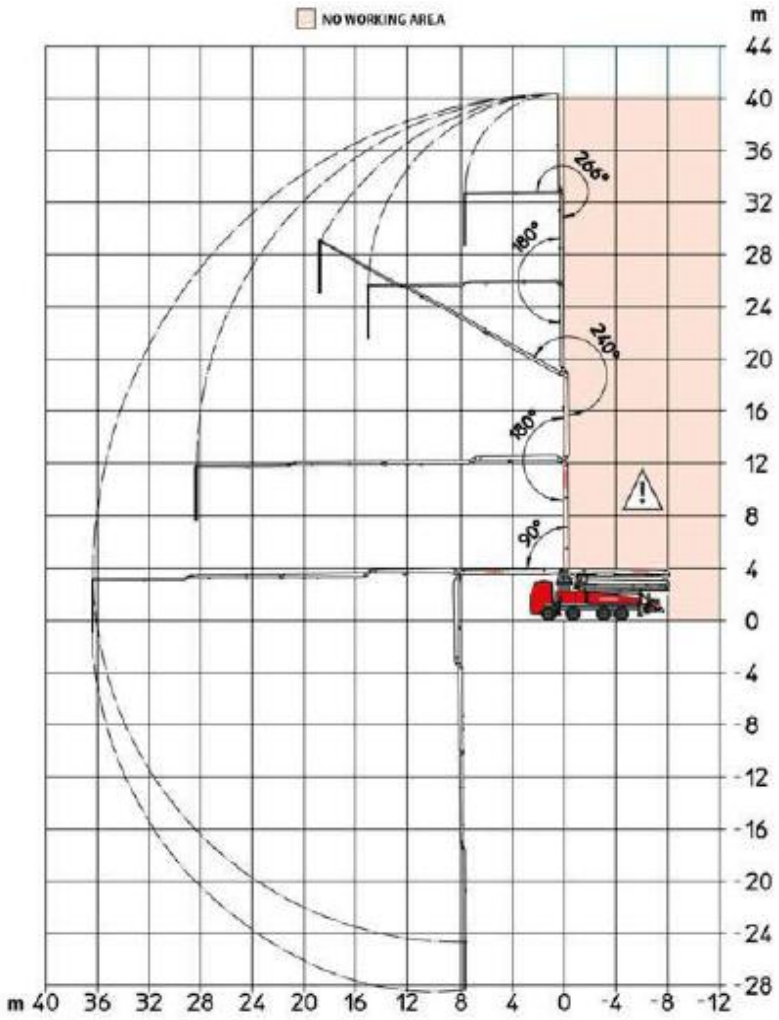


Рис. 4.2 Рабочий диапазон «SERMAC» 5Z41.

Подбор количества автобетоносмесителей.

Сменная эксплуатационная производительность транспортного средства:

$$П_{тр.см} = \frac{8 \cdot W \cdot к_в}{t_1 + \frac{L}{v_1} + \frac{L}{v_2} + t_2 + t_3}$$, где

W – ёмкость автобетоносмесителя, $м^3$

V_1, V_2 – скорость транспортного средства в груженном и порожнем состоянии.

V_1 = 50 км/ч, V_2 = 75 км/ч.

$К_в$ – коэффициент использования машины по времени, принимается 0,85.

t_1, t_2, t_3 – время погрузки, разгрузки, манёвров.

t_1= 0,2 ч; t_2= 0,2 ч; t_2= 0,15 ч.

L – расстояние от объекта до завода, км. Принимаю условно 12 км.

$$П_{тр.см} = \frac{8 \cdot 6м^3 \cdot 0,85}{0,2ч + \frac{12км}{50км/ч} + \frac{12км}{75км/ч} + 0,2ч + 0,15ч} = 42,94\ м^3$$

Требуемое количество транспортных средств:

$$N_{тр} = \frac{V_{см}}{П_{тр.см}} = \frac{84,2м^3}{42,94м^3} = 1,96$$

Принимаю 2 автобетоносмесителя АБС – 6 ДА.

Расчёт количества вибраторов.

Расчёт количества вибраторов осуществляется из необходимости обеспечить бесперебойную работу звена бетонщиков.

$N_в = \frac{V_{см}}{П_в} + 1$, где

$V_{см}$ - объём бетона укладываемый в смену;

$П_в$ – производительность вибратора в смену, для вибратора ИВ-116А.

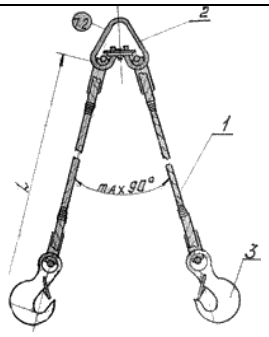
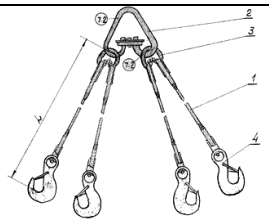
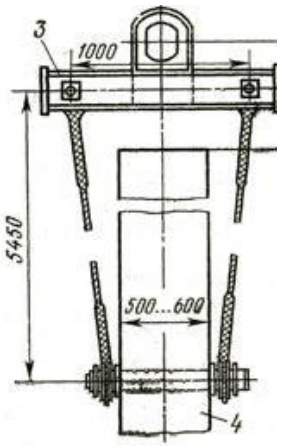
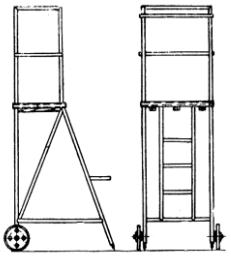
$П_в$ = 15 $м^3$/ч

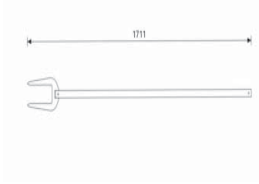
$$N_в = \frac{84,2}{15} + 1 = 6,6$$

Принимаю 7шт. вибраторов ИВ – 116А.

4.2. Подбор грузозахватных приспособлений и инвентаря.

Таблица 4.3 Ведомость грузоподъёмных приспособлений и инвентаря

№ п/п	Наименование	Эскиз	Технологические параметры						Кол-во
			Конструкции			Приспособления			
			Вид	Масса макс., т	Габариты, м	Высота стропки, м	Масса, т	Габариты	
1	Строп двухветвевой		арматура	2	10	5	0,02	-	1
2	Строп четырёхветвевой		контейнер для стоек и листов опалубки	1	-	4	0,04	-	1
3	Штыревой захват		колонны	2,1	400х400	5,4	0,15	-	1
4	Перекатная площадка		-	-	-	-	0,11	-	4

5	Монтажная штанга		-	-	-	-	0,003	-	4

4.3. Подбор опалубки

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия крана. Все элементы опалубки должны храниться в положении, соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в условиях, исключающих их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1-1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи автомобильного крана СКГ-401.

Крупнощитовая опалубка PERI состоит из крупноразмерных щитов, элементов соединения и крепления. Положение щитов регулируется винтовыми раскосами, толщина стены и защитного слоя определяется пластмассовыми фиксаторами.

Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в горизонтальном положении. В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для установки подкосов, кронштейнов, регулировочных стержней.

Основными элементами опалубки перекрытий являются:

- деревянные балки высотой 240мм и шириной 80мм

- опорная вилка обеспечивает надежную опору металлодеревянной балки. Для одинарных металлодеревянных балок она устанавливается продольно, а в местах стыка балок поперек, гарантируя стабильность крепления.

Применение стоек МУЛЬТИПРОП и высототы опалубки более 3 м раскрепление делается с помощью специальных рам.

На верхнюю деревянную часть балки накладывают листы фанеры, образующие опалубку для заливки бетона.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

Подбираю опалубку для плоского перекрытия.

Опалубка перекрытия

В зависимости от выбранной комбинации балок, назначение размеров для системы «MULTIFLEX» производится с помощью таблиц фирмы «PERI» в зависимости от толщины перекрытия и выбранного расстояния между поперечными балками, а также в зависимости от типа фанеры рассчитываются расстояния между продольными балками и стойками.

Принято для расчета: толщина перекрытия – 30 см; высота помещения – 4,25 м; продольные и поперечные балки GT 24; стойки для перекрытий MULTIPROP; фанера толщиной 21 мм.

По толщине перекрытия определяется возможное расстояние между поперечными балками. Предварительный выбор допустимого расстояния между стойками, возможного расстояния между продольными балками и имеющиеся нагрузки на стойки позволяет пользователю оптимально планировать и применять «PERI MULTIFLEX» в зависимости от имеющихся размеров балок, несущей способности стоек и геометрии сооружения. Раздвижная таблица фирмы «PERI» учитывает шаг узлов балки-фермы GT 24, раскосы входят в пояс через каждые 30 см.

а) Расстояние между поперечными балками определяется в зависимости от толщины перекрытия (30см). Принимаю расстояние между поперечными балками принимаем 0,5 м.

б) Максимально допустимый пролёт поперечных балок 3,11 м. Задаю расстояние между продольными балками - 3 м.

в) При применении головки-захвата 24, поддержка балки-фермы GT 24 может осуществляться в любом месте. При этом обеспечивается максимальная несущая способность балки 28 кН. Шаг стоек 1,2 м.

Нагрузка на стойки: необходимо учитывать нагрузку, заданную раздвижной таблицей. Она составляет 27,9 кН. Из-за выбранного расстояния между продольными балками - 3м, получается следующая нагрузка на стойки: $F = 27,9 \cdot 3/3,11 = 26,9$ кН

Подбираю стойку: МР 480 .

Опалубка торцов перекрытия

Кронштейн бортовой AW - многоцелевой элемент. С помощью кронштейна бортового AW фирмы PERI система установки опалубки становится рациональней. Кронштейн бортовой AW для опалубки торцов покрытия. Отверстия для гвоздей позволяют крепление в любом направлении, как вдоль, так и поперек на щитах фанеры.

По таблице принимаю шаг кронштейнов 2,5 м.

5. Организация и технология работ

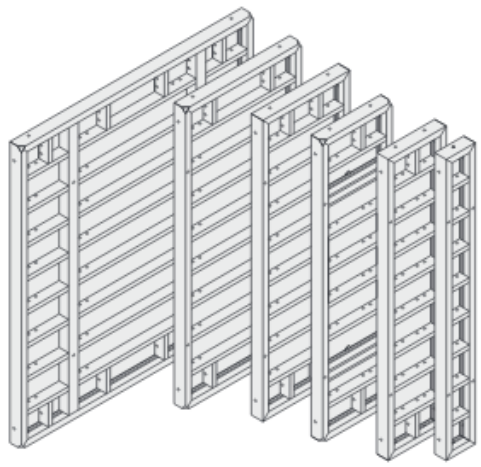
До начала бетонирования должны быть выполнены следующие работы:

- устроены временные дороги и подъезды строительной техники к зоне бетонирования;
- обеспечено временное электроснабжение и освещение;
- доставлены и подготовлены механизмы, инвентарь и приспособления;
- подготовлена горизонтальная поверхность, на которой производится бетонирование;
- установлены арматура и закладные детали в соответствии с рабочими чертежами с оформлением акта на скрытые работы;
- Подготовить комплект щитов к установке:
- Очистить щиты от мусора и налипшего цементного раствора.
- Проверить и принять по акту все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования.
- Смазать поверхность опалубки эмульсией.
- Вынести геодезические риски разбивки осей колонн.
- Подготовить к работе и проверить такелажную оснастку, приспособления, инструмент.
- На площадке укрупнительной сборки собрать опалубку.
- При ведении работ на участках, не имеющих надежных ограждений, рабочие обязательно должны крепится страховочным поясом во избежание падения с высоты.
- Все имеющиеся проемы в перекрытии должны быть предварительно закрыты щитами, закрепленными от смещения и опрокидывания.
- установлены и приняты мастером опалубка и средства подмащивания для бетонщиков, выполняющих работы.

Бетонирование стен.

А) Опалубочные работы

В данном проекте для монолитной стены принята крупнощитовая опалубка PERI TRIO. Опалубка многопланового применения оптимального количества деталей в системе.



Всего 6 типоразмеров ширины элементов для любых плановых очертаний (рис.). Элементы с четким шагом в 30 см: Ширина: 240 см, 120 см, 90 см, 60 см, 30 см и элемент шириной 72 см позволяют уменьшить запасы на складе и повысить оборачиваемость.

Рис.4.3 Типоразмеры рамной опалубки.

Выпрямляющий замок BFD - одна деталь для всех соединений:

- На обычном стыке элементов;
- Стыковка на наружном и внутреннем углах;
- При наращивании по высоте.

Замок зажимает доборные брусья шириной до 10 см, фиксирует доборную фанеру, используется в качестве струбцины и для наращивания элементов.

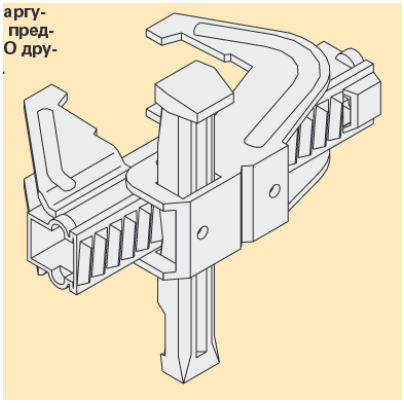
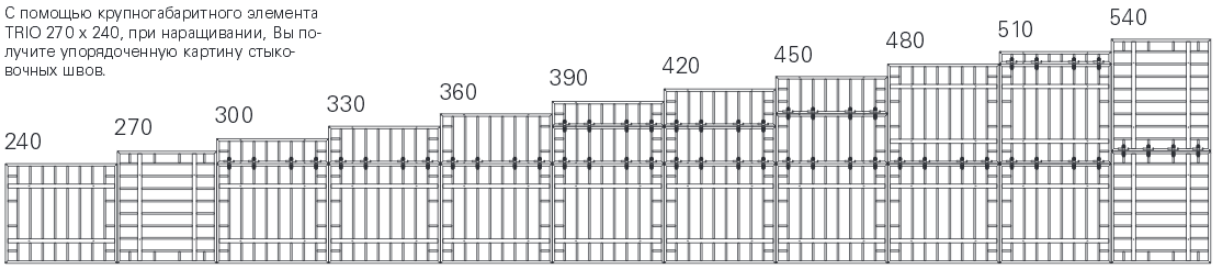


Рис. 4.4 Выпрямляющий замок.

Крупногабаритный элемент TRIO: специальная неквадратная форма обеспечивает два варианта ширины и высоты:



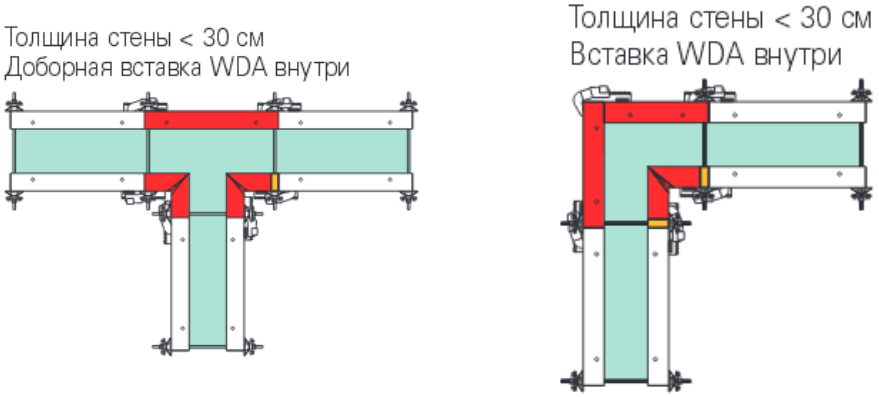


Рис. 4.5 Узлы выполнения углов и разветвления стен.

Опалубка состоит из крупноразмерных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулировочными и установочными домкратами.

Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении.

В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для навески кронштейнов, лестниц и для установки подкосов и кронштейнов.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонируемой конструкции научных реек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонируемой стены. После выверки маячных реек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены. Щиты верхнего яруса устанавливают на многоэтажные подмости, закрепленные к забетонированный стене.

Опалубку стен устанавливают в два этапа: сначала монтируют опалубку одной стороны стены на всю высоту этажа, а после установки арматуры монтируют опалубку второй стороны.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой согласно СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубочных щитов запрещено.

После снятия опалубки необходимо: провести визуальный осмотр элементов опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения;

Провести сортировку элементов опалубки по маркам.

Б) Арматурные работы

До монтажа арматуры необходимо:

-тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;

-составить акт приемки опалубки;

- подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;

очистить арматуру от ржавчины;

проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам.

Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения. Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Временное крепление каркасов по вертикали, выравнивание искривленных выпусков арматуры и установление осевого смещения свариваемых стержней осуществляются струбцинами. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом для стен 1 - 1,2 м, перекрытий - 0,8 - 1,0 м.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

В) Бетонирование стен

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки;

- устранены все дефекты опалубки;

-проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;

- приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;

-очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;

-проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями АБС-6ДА.

Подача бетонной смеси к месту укладки при помощи автобетононасоса «SERMAC» 5Z41. В состав работ по бетонированию входят:

-прием и подача бетонной смеси;

-укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании стен;

- уход за бетоном.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4 - 22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем опытного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытания образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

Стены бетонируют участками. Бетонную смесь укладывают слоями 30 - 40 см. Каждый слой бетона тщательно уплотняют глубинными вибраторами. Глубина погружения рабочей части вибратора при уплотнении вновь уложенной бетонной смеси в ранее уложенный слой - 5 - 10 см. Шаг перестановки вибратора не должен превышать 1,5 радиуса его действия. В углах и у стенок опалубки бетонную смесь дополнительно уплотняют штыкованием ручными шуровками. Касание вибратора во время уплотнения бетонной смеси к арматуре и опалубке не допускается. Вибрирование на одной позиции заканчивается при прекращении оседания и появлении цементного молока на поверхности бетона. Извлекать вибратор при перестановке следует медленно, не включая двигателя, чтобы пустота под наконечником равномерно заполнялась бетонной смесью.

Перерыв между этапами бетонирования (или укладкой слоев бетонной смеси) должен быть не менее 40 минут, но не более двух часов.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

При производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона.

Все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ.

Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона.

Бетонирование перекрытий.

А) Опалубка перекрытия.

По начала установки опалубки должны быть закончены следующие работы:

- подготовлено основание для установки опалубки

- смонтированы конструкции колонн и стен, составлены акты их приемки на основании исполнительной геодезической съемки;

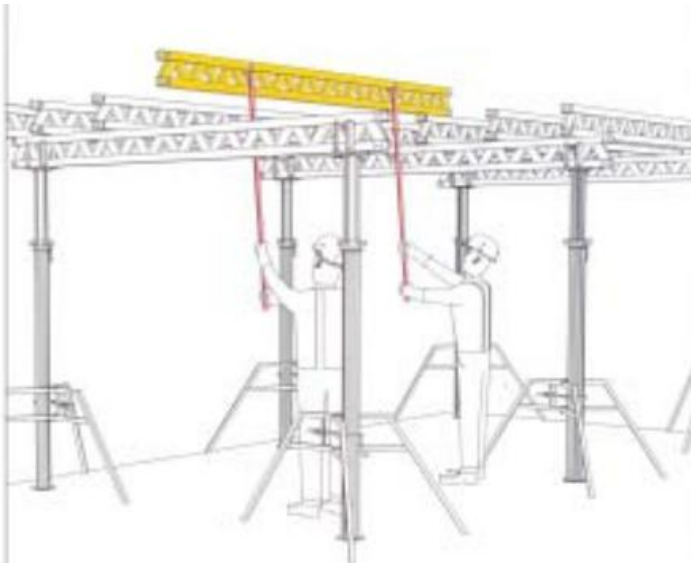
- завезены и соскладированы в монтажной зоне крана элементы опалубки перекрытий, опалубки торца плиты и ограждений на захватку;

- проверено наличие, маркировка опалубки плиты, опалубки торца плиты, ограждений;

- подготовлены и опробованы механизмы, инвентарь, приспособления, инструмент;

- устроено освещение рабочих мест и строительной площадки.

- Выполнены все мероприятия по ограждению проемов, лестничных клеток, периметра железобетоной плиты .

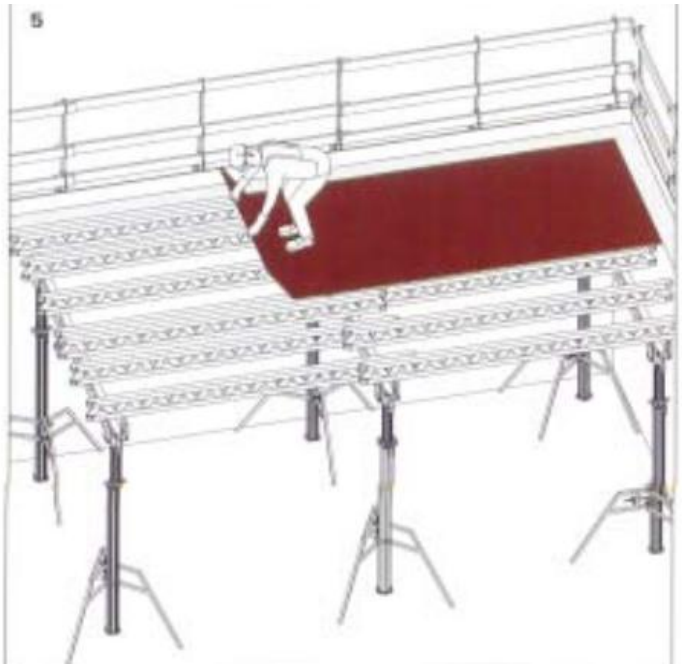


Для производства работ по установке опалубки перекрытия здание разбивается на захватки.

Сборка опалубки перекрытия выполняется из отдельных элементов. Формующей поверхностью (палубой) опалубки служит водостойкая фанера толщиной 21мм. При необходимости из этой или обычной фанеры выпиливают полосы нужной ширины и вставки необходимой конфигурации. Места перепила становятся восприимчивыми к влаге и подлежат влагостойкой обработке. Такая обработка производится в следующем порядке:

- заготовленные заданной ширины полосы фанеры укладывают на подкладках на ребро, вплотную друг к другу и таким образом полученный пакет имеет горизонтальную плоскость, подлежащую обработке;

- расплавленным парафином заливают всю плоскость, затем, огнем паяльной лампы парафин поддерживают в расплавленном состоянии для достижения равномерной пропитки торца фанеры.



Стандартные листы и подготовленные полосы фанеры укладывают по поперечным балкам. Поперечные балки укладываются в соответствии со схемой расстановки, с шагом 625 мм по продольным балкам GT24, которые тоже укладываются в соответствии со схемой расстановки. Причем, при укладке листы и полосы фанеры крайние по периметру перекрытия (покрытия) крепят гвоздями к поперечным балкам во избежание опрокидывания листа (полосы) фанеры при нахождении людей на его консольной части.

Опирание фанеры, примыкающей к прямоугольной колонне (пилону) производить на брус 50х50, закрепленный к вертикальной временной опоре (стойке).

Поддерживающими элементами опалубочной системы “MULTIFLEX” служат стойки MULTIPROP (фирмы PERI).

Расстановка стоек производится технологами исходя из условий объекта.

После установки и нивелировки палубы опалубки перекрытия (покрытия) по рабочим чертежам, устраивают бортик высотой равной толщине перекрытия (покрытия), который закрепляют к палубе опалубки при помощи шурупов. При простых прямоугольных решениях устанавливается бортовая доска, опирающаяся на уголки.

В отверстия конструкции бортика устанавливают стойки временного ограждения плиты перекрытия.

Стыки листов фанеры перекрытия (покрытия) заклеивают специальными самоклеящимися лентами разового применения или накрывают пластмассовым профилем.

До начала арматурных работ устанавливают все проемообразователи. Делается это для того, чтобы исключить все операции по резке арматуры на опалубке. Арматура должна быть заготовлена заранее.

Формующую поверхность опалубки покрывают смазкой фирмы PERI.

Выполненная опалубка предъявляется мастеру (прорабу) для приемки. По готовой и принятой мастером или прорабом опалубке производится армирование плиты перекрытия (покрытия).

Б) Армирование плиты

До монтажа арматуры необходимо:

-тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;

-составить акт приемки опалубки;

- подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;

- очистить арматуру от ржавчины;

- проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Армирование производится отдельными стержнями с вязкой стыков вязальной проволокой.

Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам.

Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом 0,8 - 1,0 м.

Верхняя арматура устанавливается на поддерживающие каркасы.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

В) Бетонирование перекрытий.

Бетонирование перекрытий производится с использованием переставной опалубки по захваткам, после выполнения монолитных стен и колонн до нижней отметки перекрытия.

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

-предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;

-установить опалубку;

- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;

- все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования (подготовленные основания конструкций, арматура, закладные изделия и другие), а так же правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты и соответствии со СНиП 3.01.01-85.

Поверхность ранее уложенного бетона очистить от цементной пленки и увлажнить или покрыть цементным раствором.

Для выверки верхней отметки бетонируемого перекрытия устанавливаются пространственные фиксаторы или применяют съемные маячные рейки, верх которых должен соответствовать уровню поверхности бетона.

Транспортирование бетонной смеси на объект производится .

При бетонировании ходить по заармированному перекрытию разрешается только по щитам с опорами, опирающимися непосредственно на опалубку перекрытия.

Возобновление бетонирования в месте устройства рабочего шва допускается производить при достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПА и удаления цементной пленки с поверхности шва механической щеткой с последующей поливкой водой.

Для уплотнения бетонной смеси используются глубинные вибраторы.

Укладка бетонной смеси в конструкции ведется слоями в 15... 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя. Наиболее распространен способ уплотнения бетона вибрированием. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса его действия, поверхностные вибраторы переставляют так, чтобы площадка вибратора на новой позиции на 50-100мм перекрывала соседний провибрированный участок (рис. 4.6).

Продолжительность вибрирования на каждой позиции должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого служат прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и прекращение выделения пузырьков воздуха.

В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, её следует дополнительно уплотнять штыкованием.

В процессе бетонирования и по окончании его необходимо применять меры к предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений.

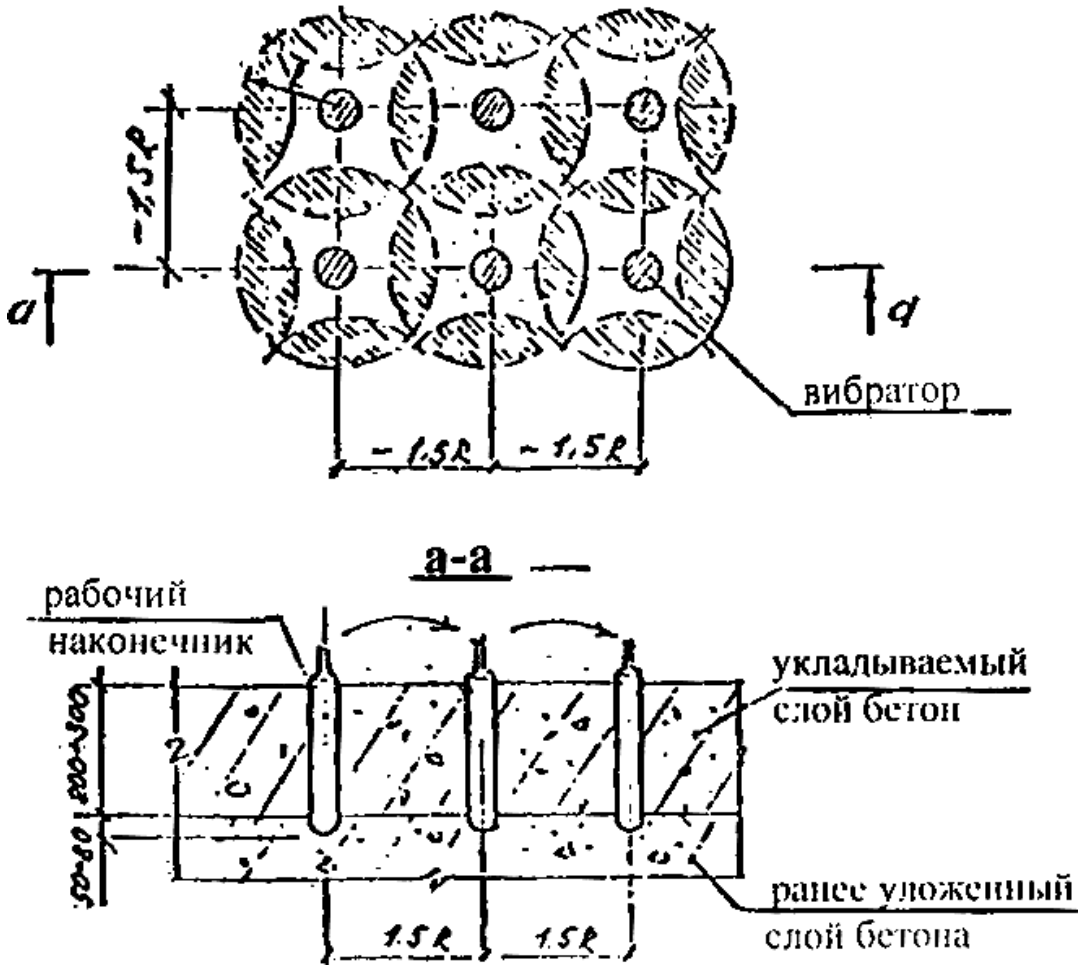


Рис.4.6 Схема перестановки глубинных вибраторов

Уход за бетоном должен обеспечивать сохранение надлежащей температуры твердения и предохранение свежеуложенного бетона от быстрого высыхания. Свежеуложенный бетон, прежде всего, закрывают от воздействия дождя и солнечных лучей (укрытие рогожей, брезентом, мешками, опилками) и систематически поливают водой в сухую погоду в течение 7 сут. для бетонов на портландцементе. При температуре воздуха ниже 5 °С полив не производится. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается только после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Сцепление бетона с опалубкой с течением времени увеличивается, поэтому опалубку необходимо снимать, как только бетон приобретет необходимую прочность. Распалубливание боковых поверхностей бетонных конструкций допускается после достижения бетоном прочности, обеспечивающей сохранность их углов и кромок, что соблюдается при прочности бетона не менее 2,5 кг/см^2, достигаемой через 1...6 дней в зависимости от марки бетона, качества цемента и температурного режима твердения бетона.

Удаление несущей опалубки железобетонных конструкций допускается при достижении проектной прочности бетоном 70 %.

Во всех случаях загружение конструкций полной расчетной нагрузкой допускается после приобретения бетоном проектной прочности.

Для производства работ по разборке опалубки перекрытий (покрытий) здание условно разбивается на захватки.

Разборка опалубки перекрытия (покрытия) выполняется по отдельнымэлементам. Такая разборка производится в следующем порядке:

- отрыв вкладышей, гильз от тела бетона, раскручивание шурупов и гаек, отделение бортика от плиты перекрытия (покрытия), съем инвентарного временного опалубки плиты перекрытия (покрытия);

- укладка в контейнер и удаление контейнера с вкладышами, гильзами, элементами бортика и инвентарного ограждения;

- опускание домкратной головки примерно на 4 см и опрокидывание поперечных балок. Не опрокидывают только те поперечные балки, которые находятся на краях на стыках фанерных листов;

- демонтируют по одному листы фанеры и укладывают их в контейнер;

- демонтируют оставленные поперечные, а затем продольные балки и укладывают их в контейнер;

- раскрепляют стойки-опоры, поддерживавшие опалубку, демонтируют их.

Элементы опалубки укладывают в контейнеры, которые находятся на временной выносной площадке. Краном контейнеры, как правило, перемещают на складскую площадку для очистки от прилипшего бетона, удаления специальной пластмассовой самоклеящейся ленты разового применения и для смазки.

После снятия опалубки мелкие раковины на поверхности бетона можно расчистить проволочными щетками, промыть струей воды под напором и затереть жирным цементным раствором состава 1:2.

Крупные раковины и каверны расчищают на всю глубину с удалением слабого бетона и выступающих кусков заполнителя, затем обрабатывают поверхность проволочными щетками и промывают струей воды под напором, заделывают жесткой бетонной смесью и тщательно уплотняют.

Контроль за качеством бетонной смеси и бетона производится строительной лабораторией в соответствии с ГОСТ 10180-90. Вес данные по контролю качества заносятся в журнал бетонных работ. Особое внимание следует уделить контролю за виброуплотнением

бетонной смеси.

При производстве работ необходимо руководствоваться требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции", СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве" и СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда".

Автобетононасосы предназначены для подачи бетонной смеси к месту укладки как по вертикали, так и по горизонтали. По стреле, состоящей из трех шарнирно сочлененных частей, проходит бетоновод с шарнирами - вставками в местах сочленений стрелы, заканчивающейся гибким распределительным рукавом.

Нормальная эксплуатация бетононасосов обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 5... 15 см, удовлетворяющую требованиям удобоперекачиваемости, т.е. способности ее транспортирования по трубопроводу на предельные расстояния без расслоения и образования пробок. Оптимальная подвижность бетонной смеси с точки зрения ее удобоперекачиваемости 6...8 см, а водоцементное отношение - 0,4... 0,6.

Перед началом транспортирования бетонной смеси трубопровод смазывают, прокачивая через него известковое тесто или цементный раствор. После окончания бетонирования бетоновод промывают водой под давлением и через него пропускают эластичный пыж. При перерыве более чем на 30 мин смесь во избежание образования пробок активизируют путем периодического включения бетононасоса, при перерывах более чем на 1 ч бетоновод полностью освобождают от смеси.

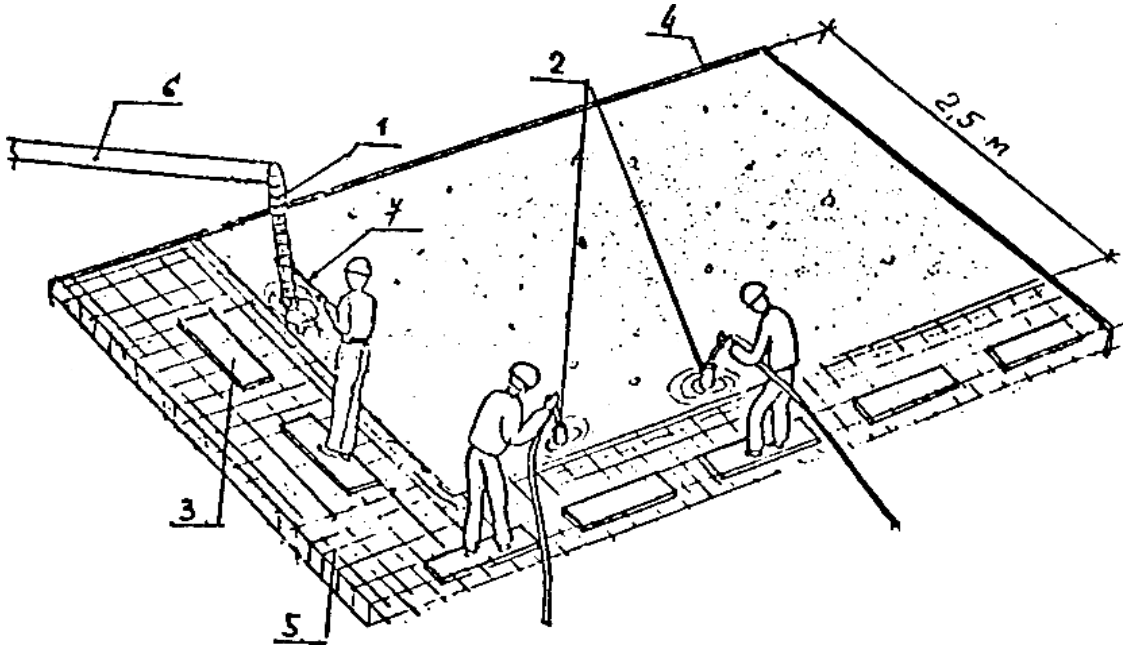


Рис.4.7 Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты

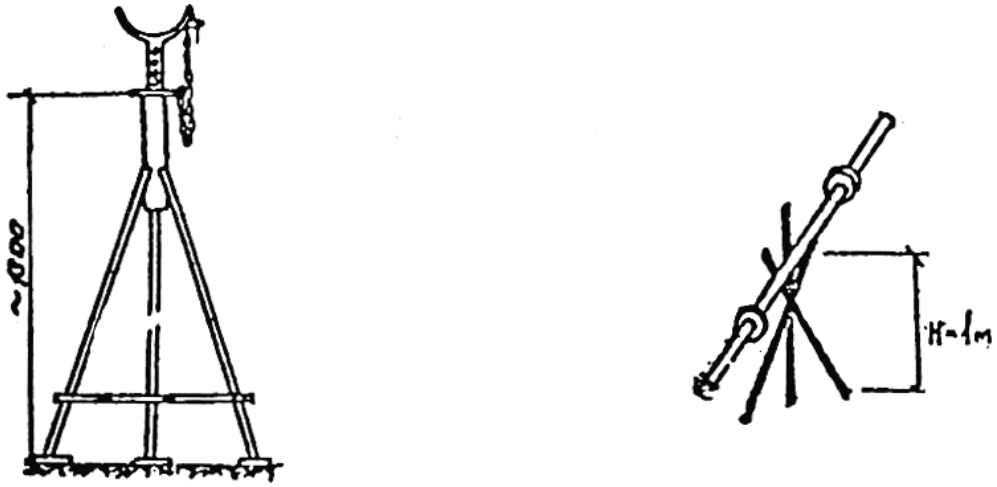


Рис.4.8 . Вид опор под бетоновод: а - инвентарная телескопическая стойка; б - инвентарные козелки из арматурной стали.

6. График производства работ

Рассчитаем продолжительность производства работ по следующей формуле:

$$t = \frac{T}{n \cdot m},$$

где T - трудоемкость, чел-см (табл. 3);

n - количество смен;

m - состав бригады, чел (табл.3).

1. Армирование стен (с электросваркой выпусков фундамента и стержней):

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{44{,}91+0{,}73}{2 \cdot 6} = 3{,}8 \text{ дней},$$ принимаю 4 дня.

Принимаю для армирования стен 3 бригады по 2 арматурщика.

2. Опалубка стен:

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{24{,}03}{2 \cdot 4} = 3 \text{ дня},$$ принимаю 3 дня.

Принимаю для опалубливания стен 2 бригады по 2 плотника.

3. Подача и укладка бетонной смеси для стен:

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{5{,}81+44{,}51}{2 \cdot 6} = 4{,}19 \text{ дней},$$ принимаю 4 дня.

Принимаю для бетонирования стен 3 бригады по 2 бетонщика.

4. Распалубка стен:

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{21{,}36}{2 \cdot 2} = 5{,}34 \text{ дней},$$ принимаю 5 дней.

Принимаю для распалубливания стен 1 бригаду по 2 плотника.

5. Опалубка перекрытия:

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{95{,}43}{2 \cdot 6} = 7{,}95 \text{ дня}$$, принимаю 8 дней.

Принимаю для опалубливания стен 3 бригады по 2 плотника.

6. Армирование перекрытия (с вязкой отдельных стержней):

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{221{,}65}{2 \cdot 6} = 18{,}47 \text{ дней}$$, принимаю 19 дней.

Принимаю для армирования стен 3 бригады по 2 арматурщика.

7. Подача и укладка бетонной смеси для перекрытия:

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{23{,}42+74{,}17}{2 \cdot 6} = 8{,}13 \text{ дней}$$, принимаю 8 дней.

Принимаю для бетонирования стен 3 бригады по 2 бетонщика.

8. Распалубка перекрытия:

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{39{,}04}{2 \cdot 4} = 4{,}88 \text{ дней}$$, принимаю 5 дней.

Принимаю для распалубливания стен 2 бригады по 2 плотника.

9. Монтаж колонн:

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{27{,}23}{2 \cdot 4} = 3{,}4 \text{ дней}$$, принимаю 4 дня.

Принимаю для монтажа колонн 1 бригаду монтажников.

10. Кирпичная кладка диафрагм жёсткости:

$$t = \frac{T}{n \cdot m} = \frac{34{,}69}{2 \cdot 4} = 8{,}67 \text{ дней}$$, принимаю 9 дней.

Принимаю 2 бригады по 2 каменщика.

11. Выдерживание и уход за бетоном:

$$t = 14 \text{ дней}.$$

70% от проектной прочности 100%.

7. Контроль качества и приёмка работ

1. Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса. Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях: при приемке и хранении всех исходных материалов (цемента,

песка, щебня, гравия, арматурной стали, лесоматериалов и др.); при изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций; при изготовлении и установке элементов опалубки;

2. Контроль при подготовке основания и опалубки к укладке бетонной смеси; при приготовлении и транспортировке бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе твердения.

3. Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий.

4. В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

5. В процессе опалубливания контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения заданной толщины защитного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и нивелировкой, а размеры - обычными измерениями.

6. Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки.

7. На стадии приготовления бетонной смеси проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену. Подвижность не должна отклоняться от заданной более чем на ±1 см, а плотность - более чем на 3%.

8. При транспортировке бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания.

9. На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность вибрирования и равномерность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот.

10. Процесс виброуплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока. В некоторых случаях используют радиоизотопные плотномеры, принцип действия которых основан на измерении

поглощения бетонной смесью γ- излучения. С помощью плотномеров определяют степень уплотнения смеси в процессе вибрирования.

11. При бетонировании больших массивов однородность уплотнения бетона контролируют с помощью электрических преобразователей (датчиков) сопротивления в виде цилиндрических щупов, располагаемых по толщине укладываемого слоя. Принцип действия датчиков основан на свойстве бетона с увеличением плотности снижать сопротивление прохождению тока. Размещают их в зоне действия вибраторов. В момент приобретения бетоном заданной плотности оператор-бетонщик получает световой или звуковой сигнал.

12. Окончательная оценка качества бетона может быть получена лишь на основании испытания его прочности на сжатие до разрушения образцов-кубиков, изготовляемых из бетона одновременно с его укладкой и выдерживаемых в тех же условиях, в которых твердеет бетон бетонируемых блоков. Для испытания на сжатие готовят образцы в виде кубиков с длиной ребра 160 мм. Допускаются и другие размеры кубиков, но с введением поправки на полученный результат при раздавливании образцов на прессе.

13. Для каждого класса бетона изготовляют серию из трех образцов-близнецов.

14. Для получения более реальной картины прочностных характеристик бетона из тела конструкций выбуривают керны, которые в дальнейшем испытывают на прочность.

15. Наряду со стандартными лабораторными методами оценки прочности бетона в образцах применяют косвенные неразрушающие методы оценки прочности непосредственно в сооружениях. Такими методами, широко применяемыми в строительстве, являются механический, основанный на использовании зависимости между прочностью бетона на сжатие и его поверхностной твердостью и ультразвуковой импульсный, основанный на измерении скорости распространения в бетоне продольных ультразвуковых волн и степени их затухания.

16. При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова. Для определения прочности бетона на сжатие молоток Кашкарова устанавливают шариком на бетон и слесарным молотком наносят удар по корпусу эталонного молотка. При этом шарик нижней частью вдавливается в бетон, а верхней - в эталонный стальной стержень, оставляя и на бетоне и на стержне отпечатки. После измерения диаметров этих отпечатков находят их отношения и с помощью тарировочных кривых определяют прочность поверхностных слоев бетона на сжатие.

17. При ультразвуковом импульсном методе используют специальные ультразвуковые приборы типа УП-4 или УКБ-1, с помощью которых определяют скорость прохождения ультразвука через бетон конструкции. По градуировочным кривым скорости прохождения ультразвука и прочности бетона при сжатии определяют прочность бетона при сжатии в конструкции. При

определенных условиях (постоянство технологии, идентичность исходных материалов и т. п.) этот метод обеспечивает вполне приемлемую точность контроля.

18. Кладка кирпичных стен не должна иметь отклонений, превышающих допуски:

Отклонения	Величина допустимых отклонений, мм
Отклонения:	
по размерам (толщине) конструкций в плане	15
по отметкам опорных поверхностей	-10
по ширине простенков	-15
по ширине проемов	+15
по смещению вертикальных осей оконных проемов	20
по смещению осей конструкций	10
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали:	
на один этаж	10
на все здание высотой более двух этажей	30
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены	15
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 м	10

Толщина горизонтальных швов кирпичной кладки должна быть не менее 10 и не более 15 мм. Для вертикальных швов кладки допускаемая толщина швов должна быть в пределах 8-15 мм. Толщина швов армированной кладки должна превышать диаметр арматуры не менее чем на 4 мм.

19. На все операции по контролю качества выполнения технологических процессов и качества материалов составляют акты проверок (испытаний), которые предъявляют комиссии, принимающей объект.

20. Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю, приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4

№ п/п	Наименов-е технологич. процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки арматуры	Производ-ль работ	
		Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штанген-циркуль, линейка измери-тельная	До начала установки арматуры	Мастер	

2	Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя >15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм
		Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наиб. диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
		Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм
3	Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производ-ль работ	
4	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм.
		Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм.
5	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
		Уплотнение бетонной смеси, уход за	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен

		бетоном				быть > 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения д.быть несколько >толщины уложенного слоя бетона. Обеспечить благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона с систематическим увлажнением
		Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси д.б. 1 - 3 см осадки корпуса по СНиП 3.03.01-87
		Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
6	Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности бетоном	Производитель работ, строительная лаборатория	

8. Техника безопасности.

1. При производстве строительно-монтажных работ по возведению здания из монолитного железобетона в крупнощитовой опалубке необходимо соблюдать требования СНиП 12-03-2001 «Техника безопасности в строительстве. Часть 1», СНиП 12-04-2002 «Техника безопасности в строительстве. Часть 2» ,«Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

2. Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

3. Особое внимание необходимо обращать на следующее:

- способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком проектному;
- элементы монтируемых конструкций во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками;
- не допускать нахождения людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление;
- при перемещении краном грузов расстояние между наружными габаритами проносимых грузов и выступающими частями конструкций и препятствий по ходу перемещения должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м;
- монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала;
- не допускается касание вибратором;
- к управлению автобетононасосом допускаются только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин.

4. При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.

5. Разборка опалубки допускается после набора бетоном распалубочной прочности и с разрешения производителя работ.

6. Отрыв опалубки от бетона производится с помощью домкратов. В процессе отрыва бетонная поверхность не должна повреждаться.

7. Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрододержателей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

8. Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных сеток должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов.

9. Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане.

10. Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортерных цилиндров воды, а в бетонопровод - «пусковой смазки».

9. Технико-экономические показатели карты

Общая продолжительность - 58 дней.

Общая трудоёмкость, Т = 657 чел.-смен

Среднее число рабочих – 11 человек

Максимальное число рабочих – 14 человек

Коэффициент неравномерности потребления трудовых ресурсов – 1,3.

Раздел 5
ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

СНиП 3.01.01.-85 «Организация строительного производства».

Организация строительного производства - это комплекс взаимоувязанных мероприятий, включающий в себя:

- Систему подготовки к проведению работ различных видов.

- Определение и обеспечение выполнения общего порядка осуществления работ, их очерёдности и контрольных сроков завершения.

- Обеспечение объекта строительства всеми требующимися для бесперебойной работы видами ресурсов. Наличие их позволяет осуществлять строительные работы в нужном темпе и с высоким качеством.

5.1. Организация застройки

5.1.1 Ведомость объемов работ

Сформировав структуру комплексного потока на основной период строительства и обозначив основные виды работ на возведение здания автопарковки, необходимо составить ведомость объемов работ.

Таблица 5.1 Ведомость объемов работ

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ на здание автопарковки
1	Разработка грунта в котлованах экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 $м^3$, группа грунтов 3	1000$м^3$ грунта	14,3
2 3 4	Устройство фундаментов: - бетонная подготовка - фундаментные плоские плиты - ленточные	1000$м^3$ бетона	 1,77 2,28 1,27
5	Устройство стен из бетонных блоков ФБС	100$м^3$	0,41
6	Установка сборных фундаментов под ж/б колонны	100 шт	0,99
7	Установка сборных ж/б колонн	100 шт	0,99
8	Устройство монолитных стен	100 $м^3$	2,58
9	Обратная засыпка котлована с уплотнением	1000$м^3$ грунта	8,54
10	Гидроизоляция стен соприкасающихся с грунтом	100 $м^2$	7,19
11	Кладка стен кирпичных тощиной 380мм	$м^3$	75
12	Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 $м^2$ гориз.проекции	0,42

13	Устройство монолитного перекрытия толщиной 300мм	100м^3	10,68
14	Устройство кирпичных перегородок армированных	100м^2	17,5
15	Штукатурка внутренних стен цементно-песчаным раствором	100м^2	44,3
16	Заполнение дверных проемов	100м^2	0,69
17	Окраска стен поливинилацетатными водоэмульсионными составами	100м^2	44,3
18	Облицовка наружных поверхностей стен фасадными панелями	100м^2	2,6
19	Устройство эксплуатируемой кровли (покрытие асфальтобетонное)	100м^2	33,3
20	Устройство полов: - бетонирование - облицовка керамической плиткой	100м^2	 27,3 5,76
21	Благоустройство	-	-

5.1.2 Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени на здание

Трудозатраты и затраты машинного времени по строительно-монтажным работам определяются согласно ГЭСН, результаты сводятся в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 Калькуляция трудозатрат и затрат машинного времени на здание

п/п	Наименование работ	Объем работ		Обоснование, пункт ГЭСН	Трудоемкость, чел.-см.		Наименование машин	Машиноемкость, маш.-см.	
		Ед. изм.	Кол-во		Нормат.	всего		Нормат.	всего
1	Разработка грунта в котлованах экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м^3, группа грунтов 3	1000м^3 грунта	14,3	01-01-007-3	40,71	72,8	ЭО	40,71	72,8
2	Устройство фундаментов: - бетонная подготовка	1000м^3 бетона	1,77	06-01-001-01	180	39,8	Б-8	18,0	4,0
3	- фундаментные плоские плиты		2,28	06-01-001-16	220,16	62,7	СКГ-401 вибр-ры	27,31	7,8
4	- ленточные фундаменты		1,27	06-01-001-23	323,32	51,3		25,17	4,1

5	Устройство стен из бетонных блоков ФБС	100м^3	0,41	07-01-001-02	126,96	6,5	СКГ-401	31,26	1,6
6	Установка сборных фундаментов под ж/б колонны	100 шт	0,99	07-01-001-12	185,25	22,9	СКГ-401	47,85	5,9
7	Установка сборных ж/б колонн	100 шт	0,99	07-01-011-2	540,96	66,9	СКГ-401	92,86	14,5
8	Устройство монолитных стен	100 м^3	2,58	06-01-108-3	1188,6	383,3	СКГ-401 вибр-ры свар.уст.	154,52	49,8
9	Обратная засыпка котлована с уплотнением	1000м^3 грунта	8,54	01-01-034-3 01-02-001-3	19,03	20,3	БЗ каток	19,03	20,3
10	Гидроизоляция стен соприкасающихся с грунтом	100 м^2	7,19	08-01-003-2	14,85	13,3	МАЗ	0,55	0,5
11	Кладка стен кирпичных тощиной 380мм	м^3	75	08-02-001-2	5,61	52,6	СКГ-401	0,35	3,3
12	Устройство бетонных лестниц на стальных косоурах	100 м^2 гориз. проекции	0,42	29-01-217	389	20,4	подъемники свар.уст	3,41	0,18
13	Устройство монолитного перекрытия толщиной 300мм	100м^3	10,68	06-01-041-4	1205,5	1609,3	СКГ-401 вибр-ры свар.уст.	58,3	77,8
14	Устройство кирпичных перегородок армированных	100м^2	17,5	08-02-002-4	139,88	306,0	СКГ-401	4,22	9,2
15	Штукатурка внутренних стен цементно-песчаным раствором	100м^2	44,3	15-02-016-1	84,47	468,0	подъемники растворонасосы	5,97	33,1
16	Заполнение дверных проемов	100м^2	0,69	10-01-039-1	104,28	9,0	-	13,34	1,15
17	Окраска стен поливинилацетатными водоэмульсионными состава-	100м^2	44,3	15-04-001-1	6,31	34,9	подъемники	0,04	0,22

	ми								
18	Облицовка наружных поверхностей стен фасадными панелями	100м^2	2,6	15-01-060-1	141,78	46,1	СКГ-401 Дрели шуруповерты	47,3	15,4
19	Устройство эксплуатируемой кровли (покрытие асфальтобетонное)	100м^2	33,3	11-01-019-02	65,73	273,6	МАЗ Каток трамбовки	0,75	3,1
20	Устройство полов: - бетонирование -облицовка плиткой	100м^2	27,3 5,76	11-01-014-03 11-01-027	48,76 121,3	166,4 87,3	подъемники	12,76 3,15	43,5 2,27
21	Благоустройство	-	-	-	5%	178,0	-	-	-
ИТОГО:						3564,5			370,4

5.1.3 Разработка календарного плана основного периода строительства отдельного здания

Основное назначение календарного плана: установить правильную технологическую последовательность, взаимную увязку, продолжительность исполнения отдельных видов работ таким образом, чтобы строительство объекта было завершено в установленные нормативные (директивные) сроки.

На основании календарного плана работ подсчитывается потребность в рабочей силе, материалах, сборных конструкциях, машинах, транспорте.

Календарный план является основным документом, по которому ведется оперативное планирование, составляются годовые, квартальные, месячные, суточные планы работ.

Все работы ведутся с максимальным использованием машин и механизмов, и с максимальным совмещением работ по времени без нарушения технологии строительства.

При составлении графика выполнения строительных процессов учитывается целесообразность равномерного потребления основных ресурсов, прежде всего трудовых за счет последовательного и непрерывного перехода рабочих бригад с одного участка работы на другой.

Разработанный календарный план по видам работ выполнен в графической части раздела технология и организация строительства.

5.2. Организация строительной площадки

5.2.1 Порядок проектирования стройгенплана.

При проектирование стройгенплана нужно придерживаться порядка:

- на топографическом плане обозначаются границы территории строительства;

-наносят существующие и проектируемые здания, сооружения и установки, включая транспортные коммуникации и инженерные сети;

- размещают основные монтажные краны, строительные машины и устройства, площадки для укрупненной сборки и складирование строительных конструкций и технологического оборудования;

- разрабатывается схема перевозок строительных грузов и технологического оборудования с обоснованием параметров и конструкций дорог;

- определяют места размещения временных подсобно-вспомогательных и обслуживающих зданий и сооружений, установок и их комплексов, а также временных устройств, коммуникаций и сетей с указанием точек подключения их действующим системам;

- приводят основные специальные сооружения, приспособления устройства, обусловленные природно-климатическими, инженерно-геологическими и организационно-технологическими особенностями строительства;

- определяют технико-экономические показатели СГП.

Стройгенплан разрабатывается с указанием:

- границ строительной площадки и видов ее ограждений,

- действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций,

- постоянных и временных дорог,

- схем движения транспорта и механизмов,

- мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия,

- размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений,

- опасных зон,

-расположения помещений санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и мест отдыха.

5.2.2 Привязка монтажного крана

Зона влияния крана

При размещении строительных машин определяются и обозначаются на СГП зоны, в пределах которых постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы. Размеры этих опасных зон определяются на основании СНиП 12-03-2001 и должны быть ограждены и обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов, связанных с работой монтажных и грузоподъемных машин (опасные зоны работы машин), относятся места, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами. Радиус границы этой зоны определяется выражением

$$R_0 = R_p + B_{мин}/2 + B_{макс} + P,$$

где R_p – максимальный рабочий вылет стрелы (рабочая зона крана),

$B_{мин}$ и $B_{макс}$ – минимальный и максимальный размер поднимаемого груза,

P – величина отлёта грузов при падении, [18, приложение 14].

$$R_0 = 22\text{ м} + 6\text{м} + \frac{0{,}4}{2}\text{м} + 4\text{м} = 32{,}2\text{ м}$$

5.2.3 Расчет потребности в зданиях санитарно-бытового и административно-хозяйственного назначения

Расчет производится в следующей последовательности:

– определяется общее число работающих на строительной площадке, а также число работающих в наиболее многочисленную смену с разбивкой по категориям работающих (табл. 5.3).

Таблица 5.3 Порядок определения состава работающих

№ п/п	Состав работающих	Порядок определения	Кол-во работающих
1	Общее число: а) рабочих	Принимается по графику движения рабочей силы, R_{max}	32
	б) работающих	Определяется из условия, что общее число рабочих составляет 85 % от общего числа работающих	38
	в) ИТР	8 % от общего числа работающих	3
	г) служащих	5 % от общего числа работающих	2
	д) МОП и охраны	2 % от общего числа работающих	1
2	Число рабочих в наиболее многочисленную смену	70 % от общего числа рабочих	23
3	Число работающих в наиболее	70 % от общего числа рабочих плюс 50 % от общего числа ИТР, служащих, МОП	30

	многочисленную смену	и охраны	

– определяется необходимая номенклатура временных зданий, исходя из конкретных условий строительства;
– определяется расчетная численность N в зависимости от номенклатуры временных инвентарных зданий .

Таблица 5.4 . Определение расчетной численности

п/п	Номенклатура временных зданий	Расчетная численность N	Значения N
	Здания санитарно-бытового назначения 1. Гардеробная	Общее число рабочих	32
	2. Душевая 3. Помещение для обогрева рабочих	Число рабочих в наиболее многочисленную смену	23
	4. Умывальная 5. Столовая	Число работающих в наиболее многочисленную смену	30
	6. Туалет	30 и 70 % от числа работающих в наиболее многочисленную смену, соответственно женщин и мужчин	ж: 9 м: 21
	Здания административно-хозяйственного назначения: 1. Контора	100 % от общего числа ИТР, служащих, МОП и охраны	6
	2. Диспетчерская		1

Определяется требуемая площадь временных инвентарных зданий по формуле:

$$S_{TP} = S_H \cdot N,$$

где: S_H – нормативный показатель площади, м^2;

N – расчетная численность в зависимости от назначения инвентарного здания, чел.

– выбирается тип и конструкция временного инвентарного здания;

– результаты расчетов сводятся в табл.5.5.

Таблица 5.5 Ведомость расчета инвентарных зданий санитарно-бытового и административно-хозяйственного назначения

п/п	Группировка и перечень инвентарных зданий	Расчетная численность N, чел.	Норматив площади на 1-го работающего, S_H, м^2	Требуемая площадь, S_{TP}, м^2	Тип здания	Размеры здания в плане, м	Кол-во зданий, шт.
1	Здания санитарно-бытового назначения Гардеробная	32	1	32,0	контейнерное	3 х 6	2
2	Душевая	23	0,5	12	контейнерное	3 х 4	1
3	Помещение для обогрева рабочих	23	1	23	контейнерное	3х 5	2
	Помещение для сушки одежды	23	0,2	4,6			
4	Столовая	30	1	30	блочно-контейнерное	2,8х 9,1	1
5	Туалет: мужской	21	0,07	1,47	контейнерное	1,2 х 1,3	2
	женский	9	0,07	0,63			
	Здания административно-						

6	хозяйственного назначения Контора	6	4	24	контей-нерное	3 х 9	1
	Диспетчерская	1	7	7,0	–	3 х 6	1

5.2.4 Расчет приобъектных складов

Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов. Склады приняты открытые.

Открытые склады (складские площадки) являются основным типом приобъектных складов. Они предназначены для хранения материалов, не боящихся солнечной радиации и атмосферных воздействий.

Проектирование складов ведется в следующей последовательности:

1) определение запасов основных строительных материалов и конструкций;

2) выбор типов и конструкции складов;

3) размещение складов на строительной площадке;

Запас хранения для строительной площадки на стадии ПОС оп- ределяется исходя из принятого темпа работ и может быть определен по формуле

$$Qскл = (Qобщ/T)К1К2 \qquad (1)$$

где $Q_{общ}$ - количество материалов, деталей и конструкций, необхо- димых для выполнения в течение планируемого периода заданного объема строительно-монтажных работ, м3, м2, т, шт и т.д.;

К1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад: для автомобильного - 1,3 - 1,5;

К2 - коэффициент неравномерности потребления поступивших

на склад материалов, К2 = 1,3 - 1,5;

Т - продолжительность потребления материала (определяется по календарному плану)

Принятый (расчетный) запас материальных ресурсов каждого 1-го вида на складе в натуральных показателях определяется по формуле

$$Q_{ск} = Q_{сут}/n \qquad (2)$$

где n – норма запаса материальных ресурсов определенного вида на складе, дни, принимается на захватку, этаж.

Площадь складов определяется по формуле:

$$F_{ск} = Q_{ск} * q \quad (3)$$

где q – расчетная площадь склада на единицу измерения. Общая площадь открытой складской площадки F определяется как сумма площадей складов для хранения отдельных видов материалов и конструкций

$$F_к = \Sigma F_{ск} \quad (4)$$

Результаты по расчету складских помещений сводятся в таблицу 5.6.

Таблица 5.6. Площади складских помещений

Наименование материалов и изделий /ед. изм.	Продолжительность потребления, Т (дни)	Коэффициенты		Потребность		Норма запаса материала, n (дни)	Расчетный запас материала, Qск=Qсут*n, дни	Расчетная площадь склада на ед. изм., q	Площадь склада, Fск= Qск*q, м2
		Поступление материалов, к1	Потребление материалов, к2	Общая на весь расчетный период, Qобщ	Суточная, Qсут=(Qобщ/Т)*к1*к2				
Блоки ФБС/ м3	2	1,3	1,1	41	29,3	5	146,6	1	60,2
Фундаменты/м3	6	1,3	1,1	83,2	19,8	5	99,0	1	99,0
Колонны/м3	8	1,3	1,1	80,8	14,4	5	72,0	1	72,0
Арматура/т	64	1,3	1,1	109	2,44	8	19,5	1,8	35,1
Плиты перекрытия / м3	5	1,3	1,1	7,2	2,06	5	10,3	1	10,3
Металлические косоуры / т	5	1,3	1,1	2,5	0,72	8	5,76	1,8	10,4
Кирпич / тыс. шт.	24	1,3	1,1	64,13	2,26	5	11,3	2,5	28,3
Ступени/м3	10	1,3	1,1	9,1	1,3	5	6,5	1	6,5
Перемычки/м3	24	1,3	1,1	1,96	0,12	5	0,6	1	0,6
ИТОГО:									322,4

Принимаю склад с размерами 4 х 82 м, $S_р = 328$ м^2.

Складирование горючих материалов на площадке не предусматривается. Завоз их осуществляется в пределах суточной потребности.

5.2.5 Расчет временного водоснабжения строительной площадки

Расчет потребности во временном водоснабжении производим в период отделки, так как потребность в воде в это время будет наибольшей.

Определение потребности в воде производят путем суммирования расхода воды по группам потребителей, исходя из установленных нормативов:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (5)$$

где: $Q_{пр}$,$Q_{хоз}$, $Q_{пож}$ – соответственно расходы воды на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные цели, л/с.

$$Q_{пр} = \Sigma \frac{K_{ну} \cdot q_{у} \cdot n_{п} \cdot К_{ч}}{3600 \cdot t} = \frac{1,2 \cdot 4315 \cdot 1 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,27 \text{ л/с}, \quad (6)$$

где $K_{ну}$ – коэффициент неучтённого расхода воды ($K_{ну} = 1,2$);

$q_{у}$ – удельный расход воды на производственные нужды, л [25, прил. 5];

$n_{п}$ - число производственных потребителей;

$К_{ч}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления ($К_{ч} = 1,5$);

t - число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{хоз} = \Sigma \frac{q_{х} \cdot n_{р} \cdot К_{ч}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{д} \cdot n_{д}}{60 \cdot t_{1}} = \frac{(4+25) \cdot 30 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,50 \text{ л/с}, \quad (7)$$

где $q_{х}$ - удельный расход воды на хозяйственные нужды, л [25, прил. 6];

$q_{д}$ – расход воды на приём душа одного работающего, л [25, прил. 6];

$n_{р}$ - число работающих в наиболее нагруженную смену;

$n_{д}$ - число пользующихся душем (80 % от $n_{р}$);

t_{1} – продолжительность использования душа (t_{1}= 45 мин.)

$К_{ч}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления ($К_{ч} = 1,5$);

t - число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$Q_{пож} = 10$ л/с,

где $Q_{пож}$ – норма расхода воды на тушение одного пожара, л/сек (принимается для объектов с площадью застройки менее 10 га – 10 л/сек).

$$Q_{общ} = 0,27 + 0,50 + 10 = 10,8 \text{ л/с}$$

Диаметр *D* труб водопроводной сети рассчитывается на период ее наиболее напряженной работы:

$$D = 2\sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{общ}}{3,14 \cdot v}} = 2\sqrt{\frac{1000 \cdot 10,8}{3,14 \cdot 0,6}} = 161,2 \text{ мм}, \quad (8)$$

где: *v* – скорость прохождения воды в трубах, л/сек (принимается равной 0,6 м/с).

Принимаю трубу 168 х 2 мм по ГОСТ 10704-91.

Временное водоснабжение осуществлено за счет подключения временных трубопроводов к постоянной водопроводной сети. Трубы уложены ниже глубины промерзания грунта либо на

меньшую глубину, но с утеплением шлаком, опилками и т. п., или по поверхности земли в утепленных коробах. Места врезки временных сетей в существующие показаны на СГП.

Пожарные гидранты расположены вдоль дорог и проездов на расстоянии 2,5 м от бровки последних. Колодцы с пожарными гидрантами размещены с учетом прокладки рукавов от них до места тушения пожара на расстоянии не более 150 м.

5.2.6 Расчет временного электроснабжения строительной площадки

Расчёт расхода электроэнергии по видам потребителей рассчитывается в табличной форме.

Таблица 5.7 Расчёт потребляемой мощности на внутреннее освещение

Потребитель	Удельная мощность, $м^2$/Вт	Площадь потребителя, $м^2$	Общая потребляемая мощность, Вт
Диспетчерская	15	18	270
Столовая	15	25,48	382,2
Гардеробная	15	36	540
Контора	15	27	405
Душевая	3	12	36
Помещения для обогрева и сушки	15	30	450
Уборная	3	3,12	9,36
Итого на внутреннее освещение:			2,09 кВт

Таблица 5.8 Расчёт потребляемой мощности на наружное освещение

Потребитель	Удельная мощность на ед. потребителя	Площадь или протяжённость	Общая потребляемая мощность, Вт
Дороги	2,5 Вт/м	318 м	795
Открытые склады	0,5 Вт/$м^2$	328 $м^2$	164
Место призводства монтажных работ	3 Вт/$м^2$	3540 $м^2$	10620
Охранное освещение	1,5 Вт/$м^2$	12136 $м^2$	18204
Итого на внешнее освещение:			29,8 кВт

Таблица 5.9 Расчёт потребляемой мощности на силовые потребители

Наименование потребителя	Ед.изм	Объём потребления	Коэффициент		Расчётная мощность, кВт
			Спроса, К	Мощн., $\cos\varphi$	
Кран стреловой СКГ-401	шт	1	0,5	0,5	150
Электросварочные трансформаторы	шт	2	0,35	0,4	57,1
Вибраторы переносные	шт	7	0,4	0,45	1,26
					208,4

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

$$P_P = \sum \frac{K_C \cdot P_C}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_C \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum K_C \cdot P_{OB} + \sum P_{OH}\ , \qquad (9)$$

где $cos\ \varphi$ – коэффициент мощности;

K_C – коэффициент спроса ;

P_C –мощность силовых потребителей, кВт ;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

P_{OB} – мощность устройств внутреннего освещения, кВт ;

P_{OH} – мощность устройств наружного освещения, кВт.

$P_р = 208{,}4 + 0{,}8 \cdot 2{,}09 + 29{,}8 = 239{,}9$ кВт

По расчетной электрической нагрузке принимаю трансформаторную подстанцию СКТП-250/6-10

Тип	Мощность, кВ·А	Напряжение, кВ		Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм	Масса, кг
		высокое	низкое		
СКТП-250/6-10	320	6; 10	0,4; 0,2	2760х1900х2630	935

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_л}$$

где p – удельная мощность, Вт [25, прил. 10];
E – освещенность, лк (приложени [25, прил. 10];
S – величина площади, подлежащей освещению, м^2;
$P_л$ – мощность лампы прожектора, Вт [25, прил. 11];

Таблица 5.10 Калькуляция потребности строительства в прожекторах

Участок стройплощадки, вид работ	Площадь F, м^2	Средняя освещенность Ен, лк	p=0,2Ен, Вт/м^2	P=pF, Вт
Дороги	1590	1	0,2	318
Открытые склады	328	2	0,4	131,2
Место призводства монтажных работ	3540	10	2	7080
Охранное освещение	12136	0,5	0,1	1213,6
Итого потребная мощность				8742,8

Принимаю на строительной площадке прожекторы ПЗС-45 с лампами типа Г-220, мощностью $P_л$ = 1000 Вт;

Тогда, общее количество прожекторов составит: n = 8742,8/1000 = 9 шт.

РАЗДЕЛ 6
ОХРАНА ТРУДА

6.1. Опасные и вредные факторы при производстве работ

Раздел охраны труда составлен в соответствии с действующими законодательством и нормативно-правовыми актами Российской Федерации, содержащими требования по охране и безопасности труда, утвержденными федеральными органами исполнительной власти Российской Федерации в установленном порядке, а именно:

- Федеральный закон РФ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» от 17.07.1999 г (№181 – ФЗ);
- Закон №116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»;
- Конвенция МОТ «О защите трудящихся от профессионального риска, вызываемого загрязнением воздуха, шумом, вибрацией на рабочих местах», ратифицирована 29.03.1988 г (№8694 – XI);
- Трудовой кодекс;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве»

Проектируемая система охраны труда должна будет обеспечить надлежащие условия труда рабочим – строителям, повешение культуры производства, безопасность работ и их облегчение, что способствует повышению производительности труда.

Ответственность за безопасность работ возлагается в законодательном порядке на технических руководителей строек – главных инженеров, инженеров по охране труда, производителей работ и строительных мастеров. Руководители строительства планируют мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности, безопасной эксплуатации электроустановок.

Все мероприятия по охране труда осуществляются под непосредственным государственным надзором специальных инспекций (государственного инспектора по труду, инспектора котлонадзора, Госгортехнадзора, горной, газовой, санитарной и пожарной служб)

Таблица 6.1 . Опасные и вредные факторы

Вид работ	Опасные и вредные факторы	Действие на работающего	Мероприятия по предотвращению воздействия
1.Земляные работы	Попадание под транспорт работающих, неправильное обращение с инструментом, попадание под кабель с напряжением	Потеря сознания, шок, ожоги, травматизм	Проверка наличия кабельных сетей, установка знаков движения транспорта, инструктирование перед работой ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ «Электробезопасность. Защитное заземление»
2.Погрузочно-разгрузочные работы	Неисправность грузозахватных устройств и механизмов, неустойчивое положение грузов, неспланированные площадки	Травматизм	Должны производиться механическим способом, по ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности» и т.д. уклон площадки не более 5, проверка оборудования перед началом работ
3.Монтажные работы	Падение людей с высоты, неисправность грузозахватных устройств, отсутствие временных закреплений монтируемых конструкций, падение инвентарных лестниц для перехода, расстроповка конструкций без их закрепления. Погодные условия: скорость ветра >15 м/с, обильные осадки, туман	Травматизм, шок, потеря трудоспособности	Способы строповки элементов конструкций должны быть близки к проектному, способы строповки должны исключать возможность падения груза. Укрупнительная сборка подлежащих монтажу конструкций должна выполняться на специально отведенных местах. ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ «Работы погрузочно-

			разгрузочные. Общие требования безопасности» ГОСТ 12.2.058-81 ССБТ «Краны грузоподъемные. Требования к цветовому обозначению различных частей крана» ГОСТ 12.4.087-86 ССБТ «Каски строительные. Технические условия» и т.д.
4.Электросварочные и газопламенные работы	Обрушение отрезанных элементов, отравление, повреждение сварочных проводов. Воздействие лучистой энергии электрической дуги, поражение электрическим током	Травматизм, ожоги, шок, удар током. Болезни глаз: катаракта	Обеспечение э/сварщика шлем-маской или щитком с защитными стеклами, ограждение элементов, находящихся под напряжением. Запрещается складирование и расположение в зоне производства эл. сварочных работ легко воспламеняющихся и горючих материалов; обеспечение стройплощадки пожарными гидрантами. ГОСТ 12.01.019-79 ССБТ «Электробезопасность. Общие требования. Номенклатура видов защиты» и т.д.
5.Каменные работы	Обрушение лесов, падение с высоты. Попадание на кожу химических веществ кладочных растворов	Травматизм, несчастные случаи. Раздражающее воздействие на кожу	Систематическая проверка исправности лесов, ограждение монтажных проемов и других границ перепадов высот. Обеспечение рабочих спецодеждой и СИЗ
6.Отделочные работы	Попадание распыляющих веществ в глаза, кожу, дыхательные пути, порезы стеклом	Отравление организма, развитие профболезни,	Наличие респираторов, спецодежды, очков, помещения для приготовления малярных составов должны быть обеспе-

		ожоги, травматизм	чены безвредными моющими средствами и теплой водой, места над которыми производятся стекольные работы необходимо ограждать. ГОСТ 12.4.034-85 ССБТ «Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка» ГОСТ 12.3.005-75 ССБТ «Работы окрасочные. Общие требования безопасности»

6.2. Мероприятия по безопасному производству работ

6.2.1. Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест

Вопросы охраны труда при производстве строительно-монтажных работ (СМР) решаются в проекте организации строительства (ПОС). Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

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

Строительная площадка во избежание доступа посторонних лиц должна быть ограждена.

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на обочинах дорог и проездов – хорошо видимые дорожные знаки, регламентирующие порядок движения транспортных средств.

6.2.2. Эксплуатация строительных машин

Лица, ответственные за содержанием строительных машин в рабочем состоянии, обязаны обеспечивать проведение их технического обслуживания и ремонта в соответствии с требования-

ми эксплуатационных документов завода-изготовителя.

До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющих электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны.

При эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности.

Монтаж (демонтаж) машин должен производиться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя и под руководством лица, ответственного за техническое состояние машин.

6.2.3. Эксплуатация технологической оснастки и инструмента

Строительно-монтажные работы должны выполняться с применением технологической оснастки (средств подмащивания, тары для бетонной смеси, раствора, сыпучих и штучных материалов, грузозахватных устройств и приспособлений для выверки и временного закрепления конструкций), средств коллективной защиты и строительного ручного инструмента, определяемых составом нормокомплектов, а их эксплуатация – согласно эксплуатационным документам предприятий-изготовителей.

Подвесные леса и подмости после их монтажа могут быть допущены к эксплуатации только после того, как они выдержат испытания в течение 1 ч статической нагрузкой, превышающей нормативную на 20 %. Результаты испытаний подвесных лесов и подмостей должны быть отражены в акте их приемки или в общем журнале работ.

При переноске или перевозке инструмента его острые части следует закрывать чехлами.

Грузовые крюки грузозахватных средств (стропов, захватов), применяемых при производстве строительно-монтажных работ, должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

6.2.4. Транспортные работы

Во избежание перекатывания (или падения при движении транспорта) грузы должны быть размещены и закреплены на транспортных средствах в соответствии с техническими условиями погрузки и крепления данного вида груза.

Запрещается перевозить людей, в том числе грузчиков, в кузовах автомобилей-самосвалов, на прицепах, полуприцепах и цистернах, а также в кузовах бортовых автомобилей, специально не

оборудованных для перевозки людей.

Подача автомобиля задним ходом в зоне, где выполняются какие-либо работы, должна производиться водителем только по команде лиц, участвующих в этих работах.

6.2.5. Электросварочные и газопламенные работы

Места производства электросварочных и газопламенных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и установок (в том числе газовых баллонов и газогенераторов) – 10 м.

При резке элементов конструкций должны быть приняты меры против случайного обрушения отрезанных элементов.

Закрепление газопроводящих рукавов на ниппелях горелок, резаков и редукторов, а также в местах наращивания рукавов необходимо осуществлять стяжными хомутами.

Соединение сварочных кабелей следует производить, как правило, опрессовкой, сваркой или пайкой. Подключение кабелей к сварочному оборудованию должно осуществляться при помощи опрессованных или припаянных кабельных наконечников.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами. Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами – не менее 1 м.

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме этого, необходимо соединить заземляющий болт корпуса с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод.

Газовые баллоны разрешается перевозить, хранить, выдавать и получать только лицам, прошедшим обучение по обращению с ними.

Перемещение газовых баллонов необходимо осуществлять на специально предназначенных для этого тележках, в контейнерах и других устройствах, обеспечивающих устойчивое положение баллонов.

6.2.6. Земляные работы

Грунт, извлеченный из котлована, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

Перед допуском рабочих в котлован глубиной более 1,3 м должна быть проверена устойчивость откосов или крепления стен.

Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

При разработке выемок в грунте экскаватором с прямой лопатой высоту забоя следует определять с таким расчетом, чтобы в процессе работы не образовывались «козырьки» из грунта.

Односторонняя засыпка пазух у свежевыложенных подпорных стен и фундаментов допускается после осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции, при принятых условиях, способах и порядке засыпки.

6.2.7. Каменные работы

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича, мелких блоков следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъеме.

6.2.8. Бетонные и железобетонные работы

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

Для питания электровибраторов необходимо применять влагозащитные провода. При перерывах в работе, а также при переходах с одного места работы на другое вибраторы следует выключать. Во избежание обрыва провода и поражения током лиц, работающих с вибратором, нельзя перетаскивать вибратор за провода или кабель. Не допускается прижимать руками виброрейки и поверхностные электровибраторы; перемещение их вручную во время работы следует производить при помощи гибких тяг. При работе с вибраторами работающие должны быть в резиновых сапогах и перчатках.

6.2.9. Монтажные работы

На захватке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Способы строповки элементов конструкций и оборудование должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному. Элементы монтируемых конструкций или оборудования во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления.

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и

оборудования до установки их в проектное положение и закрепление.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Окраску и антикоррозийную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозийную защиту следует только в местах стыков или соединений конструкций.

6.2.10. Кровельные работы

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадиром исправности несущих конструкций крыши и ограждений.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

6.2.11. Отделочные работы

Малярные составы следует готовить, как правило, централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей превышения допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой.

При применении ручных машин следует соблюдать правила безопасности эксплуатации, предусмотренные ГОСТ 12.1.013-78 и ГОСТ 12.2.010-75*, а также инструкциями заводов-изготовителей.

Машины для устройства и отделки полов подключают в электросеть только через защитно-отключающие устройства при помощи штепсельного соединения, имеющего защитно-заземляющий контакт.

Лицам, работающим с машинами, запрещается: передавать машину другим лицам; разбирать машину и производить самим какой-либо ремонт её механической или электрической части; использовать машину не по назначению. При перерывах в работе, смене рабочих органов машин, ремонте прекращении подачи электроэнергии машины необходимо отключать от сети.

При работе с машинами для отделки полов нельзя одновременно касаться металлических коммуникаций (трубопроводов, радиаторов и т.п.) и поверхностей машины.

Работающие с машинами для шлифования, заглаживания и затирки поверхностей должны иметь диэлектрические перчатки.

РАЗДЕЛ 7
ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Защита окружающей среды в период строительства.

В настоящее время экологическая ситуация во многих районах Урала, в целом, и Челябинской области, в частности, оставляет желать лучшего.

Состояние участков различных округов города и среды в общем не соответствует современным экологическим требованиям и не обеспечивает безопасные и комфортные условия проживания населения. При этом есть тенденция к нарастанию загрязнения атмосферы, гидросферы и геологической среды. Не смотря на изменения среды и нерациональное использование природных ресурсов невозможно оставить природу неизменной.

Поэтому современная строительная деятельность использует систему рационального природопользования, включающую:

- предотвращение или снижение отрицательного воздействия на всей застраиваемой территории;

- сохранение заповедных зон, ландшафтов, исторических памятников;

- производство работ способами, не приводящими к появлению новых и (или) усиления действующих геологических процессов;

- архитектурное оформление сооружений инженерной защиты;

- внедрение мероприятий по охране окружающей среды;

- систематические наблюдения за состоянием территорий и объектов и за работой сооружений инженерной защиты в период строительства и эксплуатации.

Экологическая безопасность - база стабильного развития человечества; основные положения системы рационального природопользования приняты и поддерживаются большинством стран мира. Поэтому в данной работе по проектированию торгового комплекса в городе Челябинске определено влияние производимых действий на окружающую природную среду и разработаны мероприятия по её защите.

Источники и виды техногенных воздействий на окружающую среду.

Жилой дом находится в стоящимся микрорайоне. Основными источниками техногенных влияний на окружающую среду являются объекты, оказывающие физическое воздействие (статическое, динамическое, тепловое, электрическое, механическое). Это гражданское строительство и эксплуатация здания.

К интенсивным воздействиям на среду при строительстве относятся: разработка грунта под котлован, шум и вибрация от автомашин, строительных механизмов. Средней интенсивности воздействия - загрязнение воздуха выхлопными газами, загрязнение почвы горюче-смазочными материалами автомашин, строительным мусором.

Источники воздействия при эксплуатации здания - тепловыделения от здания, различные протечки в коммуникациях, пристроенаая автопарковка, площадка для загрузки мусоровоза.

Под влиянием техногенных воздействий на окружающую среду на данной территории экологическая обстановка будет ухудшаться, необходимы мероприятия по снижению воздействия вредных факторов.

Природоохранные мероприятия, снижающие негативные воздействия на среду. Следует применять ряд профилактических и инженерных мероприятий по защите среды от опасных природно-техногенных процессов в соответствии с требованиями нормативных документов. Они позволяют учесть возможные направления изменения городской среды и направлены на защиту освоенной территории от опасных для сооружений и человека природно-техногенных процессов и на улучшение геоэкологических и санитарно-гигиенических условий в этом районе города.

Для удаления поверхностных вод с кровли автопарковки, запроектирована система внешнего водостока. Вертикальная планировка предусматривает отведение поверхностного стока с территории объекта.

Удаление и утилизация всех видов отходов осуществляется централизованно. Длительное хранение их на территории объекта не предусматривается, что значительно снижает возможность загрязнения подземных вод.

Поверхностный сток с проездов и площадки для парковки автомобилей отводится по лоткам запроектированных проезжих частей в существующий городской водосток для дальнейшей централизованной очистки.

Мероприятия по охране окружающей среды в процессе строительства должны выполняться в соответствии с законами Российской Федерации о недрах, земле, об охране животного мира, атмосферного воздуха.

Мероприятия по охране окружающей среды:

До начала строительства рабочие и ИТР должны пройти инструктаж по соблюдению требований охраны окружающей среды при выполнении строительно-монтажных работ.

Для защиты окружающей среды от вредных выбросов во время строительства необходимо выполнить следующий комплекс мероприятий:

Почвенно-растительный слой грунта снимается бульдозером и отвозится во временный отвал на расстояние указанное в справке заказчика с дальнейшей подвозкой для озеленения.

Генподрядчик обязан содержать в чистоте стройплощадку и 10-ти метровую зону вокруг нее.

Для очистки колес строительного автотранспорта на выезде со стройплощадки оборудована площадка из плит ПДГ-6 комплектом «МОЙДОДЫР-К» с системой оборотного водоснабжения.

Сбор в поддоны отработанных нефтепродуктов, моторных масел, их утилизация;

На территории строительной площадки установлен биотуалет, который по мере необходимости очищать от осадка. Осадки биотуалета вывозить на городские канализационные сооружения.

Сбор отходов и строительного мусора производить только в специальные металлические контейнеры, с последующим их вывозом и утилизацией в отведенных для этой цели местах. Запрещается сброс отходов и строительного мусора в котлованы зданий и сооружений.

Строительные машины и механизмы должны содержаться в полной исправности и отвечать требованиям ГОСТ по техническому состоянию и по содержанию вредных веществ в отработанных газах.

Заправка строительной техники топливом осуществляется на ближайших стационарных АЗС.

Все автомашины, перевозящие грунт, мусор, опил, бетон, раствор, отсев, цемент и другие пылящие грузы должны быть закрыты пологом из брезента или другой прорезиненной ткани, который должен быть надежно закреплен к кузову.

Для сбора разовых проливов топлива строительными машинами и механизмами использовать нефтепоглощающий сорбент. Отработанный сорбент затаривается в полипропиленовые мешки. Утилизация отработанного сорбента определяется фирмой-поставщиком согласно условиям поставки.

Складирование строительных материалов, изделий, конструкций производить только в пределах специально оборудованных площадок.

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности.

Пылевидные материалы надлежит хранить в закрытых емкостях, принимая меры против их распыления в процессе погрузки и разгрузки.

Благоустройство участка выполняется в соответствии с разделом ГП:

- проезды и тротуары ограничены камнями бортовыми бетонными;
- в проекте предусмотрено озеленение участка, которое осуществляется крупномерными деревьями лиственных пород с комом, кустарниками. На газонах предусмотрен посев трав.

Рассмотренный подход позволяет обеспечить полноценную информационную базу о состоянии природно-технической системы для выполнения современных требований Закона об охране окружающей природной среды, Градостроительного кодекса, Строительных норм и правил.

Предложенные меры дают возможность рационально использовать городские земли, более надежно и безопасно функционировать инженерных сооружений, улучшить качество городской среды и техногенных ландшафтов, снизить риск природно-техногенных процессов и предупредить возможные чрезвычайные ситуации техногенного характера в городах. Это весьма важный шаг к устойчивому развитию города.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа на тему «Торговый комплекс в г. Челябинске» разработана в соответствии с заданием на дипломное проектирование.

В процессе её выполнения было проработано и обосновано объемно-планировочное решение здания. Исходя из условий энергосбережения подсчитано требуемое сопротивление наружных ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивной части был выполнен поверочный расчет сборной железобетонной колонны автопарковки.

В технологической части разработан календарный план на весь цикл работ по возведению здания. При разработке календарного плана учтена последовательность проведения работ, проработаны и применены требования безопасности при проведении строительно-монтажных работ.

Разработаны строительный генеральный план, технологическая карта на возведение надземной части несущего каркаса автопарковки.

В квалификационной работе разработаны мероприятия по обеспечению соблюдения всех требований охраны труда и техники безопасности в соответствии с нормативными документами.

Выпускная квалификационная работа разработана на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байков В.Н, Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. для вузов.-4е изд.-М.: Стройиздат, 1985.-728с.

2. Железобетонные и каменные конструкции: Учеб. для строит. спец. вузов/В. М. Бондаренко, Р. О. Бакиров, В. Г. Назаренко, В. И. Римшин; Под ред. В. М. Бондаренко. -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2002. – 876 с.

3. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры (к СНиП 2.03.01-84)/ЦНИИ промзданий Госстроя СССР НЛИ ЖБ Госстроя СССР-М.: ЦНТП Госстроя СССР-1989.-192с.

4. СНиП 2.01.07.85*. Нагрузки и воздействия. – М.: 2003

5. СНиП 2.03.01-84 Бетонные и железобетонные конструкции. Нормы проектирования.-М.: 1985.-80с.

6. Мандриков А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций. Учебное пособие для техникумов-2е изд. переработанное и дополненное.-М.: Стройиздат, 1989.-506с.

7. Организация строительного производства: Учебник для вузов/Т. Н. Цай, П. Г. Грабовый, В. А. Большаков и др. – М.: Изд-во АСВ, 1999. – 432 стр.: ил.

8. Хамзин С.К. Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учебное пособие.-М.:1984.

9. Технология строительного производства: Учебник для вузов/ С.С. Атиев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин, и др.-М.: Стройиздат, 1984.-559с., ил.

10. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий. Учеб. пособие для техникумов.-Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1981.-176с., ил.

11. ТСН 23-320-2000 ЧелО. Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. – Челябинск: НИИ строительной физики, 2001. – 36 с.

12. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.. – М.: Госстрой России, 2012. – 100 с.

13. СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. – М.: Госстрой России, 2004 – 93 с.

14. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Госстрой России, 2012. – 179 с.

15. ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.

16. СТО00044807-001-2006. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий. М.: 2006г.

17. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*

18. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001

19. ГОСТ 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений.

20. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

21. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям

22. СНиП 2.08.02-89*. Общественные здания и сооружения. – М.: 2003.

23. СП 35-101-2001«Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для мало мобильных групп населения. Общие положения».

24. ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования

25. МДС 12-46.2008 по разработке и оформлению ПОС, ПОР и ППР.

26. МДС 12-29.2006 по разработке и оформлению технологических карт

27. ГОСТ 5781-82 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций.

28. СНиП 12.03-2001 Безопасность труда в строительстве.

29. ГОСТ 12.1.019-79-2001 Электробезопасность.

30. ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации.

31. ППБ-05-86 Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

32. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Строительное производство.

33. WWW.TOP-PARTNERS.RU «типовая технологическая карта PERI».

34. Единые нормы и расценки (ЕНиР). –М.: Стройиздат, 1986-1988.

35. ***http://www.concept-pro.org/stroitelstvo-tcz***