

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра техники, технологий и строительства

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ К.М. Виноградов
«_____» _____ 2020 г.

Торгово-выставочный павильон для легковых автомашин в городе Курск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 08.03.01.2020.320.00 ПЗ ВКР

Руководитель, ст. преподаватель
_____ А.А. Дериглазов
«_____» _____ 2020 г.

Автор
студент группы ДО-473
_____ Д.А. Веселов
«_____» _____ 2020 г.

Нормоконтролер, преподаватель
_____ О.С. Микерина
«_____» _____ 2020 г.

Челябинск 2020

АННОТАЦИЯ

Веселов Д.А. Торгово-выставочный павильон для легковых автомашин в городе Курск. – Челябинск: ЮУрГУ, ТТС; 2020, 72 с., 24 ил., 18 табл., 2 прил., 7 листов чертежей ф. А1, библиографический список – 30 наим

С каждым годом всё увеличиваются требования общества к потребляемым продуктам и услугам, то есть ко всей к сфере торговли и обслуживания. Запросы покупателей оказывают положительное влияние на развитие торгово - выставочных павильонов. Там потребитель может рассмотреть весь ассортимент, выбрать нужный продукт, детально рассмотреть его, и оформить свою покупку с чашкой кофе в руке, не покидая территории павильона.

Я предлагаю проект строительства в городе Курск. Это среднеразвитый город, в нём расположены многие уже готовые постройки, так и ещё строящиеся здания разной направленности.

В торгово-выставочном павильоне предполагается продажа автомобилей, поэтому все расчеты были произведены с учетом нагрузок от автомобилей. Перекрытие второго этажа запроектировано в виде оболочки, в результате чего образуется единое пространство, что идеально подходит для просмотра предполагаемой продукции.

08.03.01.2020.320.00.00. ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Выполнил		Веселов Д.А.			Торгово-выставочный павильон для легковых автомашин в городе Курск	Лит.	Лист	Листов
Проверил		Дериглазов А.А.					6	72
Н. контр.		Микерина О.С.				ЮУрГУ (НИУ) Кафедра «Техника, технологии и строительство»		
Утв.		Виноградов КМ.						

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	3
Выводы по разделу	8
2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	9
2.1 Основные характеристики района строительства	9
2.2 Грунтовые условия	10
2.3 Генеральный план участка	12
Выводы по разделу	12
3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	13
3.1 Требуемые параметры проектируемого здания	13
3.2 Характеристика функционального процесса павильона	17
3.3 Объемно-планировочная решения здания павильона	17
3.4 Конструктивное решение здания.....	18
3.4.1 .Фундаменты и фундаментные балки	19
3.4.2 Колонны	19
3.4.3 Стены и перегородки	19
3.4.4 Перекрытия	20
3.4.5 Покрытие	20
3.4.6 Лестницы и эскалаторы	20
3.4.7 Окна, двери и ворота.....	21
3.5 Отделка.....	21
3.6 Инженерные сети.....	21
Выводы по разделу	22
4 КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	23
4.1 Расчет оболочки.....	23
4.1.1 Сборная нагрузок на оболочку.....	23
4.1.2 Проверка оболочки на устойчивость	25
4.1.3 Расчет оболочки на равномерно распределенную симметричную нагрузку.	26
4.1.4 Расчет оболочки при односторонней распределенной снеговой нагрузке.	29
4.1.5 . Расчет приконтурной-зоны оболочки	33
4.1.6 Расчет плиты оболочки.....	34
4.1.7 Расчет-опорного контура оболочки	37
Выводы по разделу	40
5 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	41
5.1 Определение объемов работ	41
5.2 Выбор метода возведения здания	46
5.3 Определение трудоемкости и стоимости трудозатрат	46
5.4 Расчет требуемых параметров монтажных кранов.....	47
5.5 Разработка технологической карты	48

5.5.1 Область применения	48
5.5.2 Организация и технология выполнения работ	48
5.5.3 Требования к качеству и приемке работ.....	49
5.5.4 Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы	50
5.5.5 Техничко-экономические показатели	50
Выводы по разделу	50
6 ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ	51
6.1 Выбор и описание метода производства работ.....	51
6.2 Определение номенклатуры и объемов работ	51
6.3 Определение продолжительности выполнения работ по карточке-определителю.....	51
6.4 .Определение потребности в трудовых затратах	51
6.5 Определение потребности в материально-технических ресурсах.	52
6.6 Разработка календарного плана	52
6.7 Проектирование и расчет стройгенплана	53
6.7.1 Общие сведения	53
6.7.2 Расчет складских площадей	54
6.7.3 Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.....	56
6.8 Расчет потребности строительства в воде.....	57
6.8.1 Расчет потребности строительства в электроэнергии.....	58
Выводы по разделу	58
7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	59
7.1 Общие положения.....	59
7.2 Пожаробезопасность	60
7.3 Электробезопасность.....	61
7.4 Охрана труда	61
7.4.1 Организация строительной площадки	62
7.4.2 Инструктаж и экипировка рабочих.....	62
7.4.3 Инженерное оборудование	62
7.4.4 Освещение	62
7.4.5 Технологические решения.....	63
Выводы по разделу	63
8 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ	64
8.1 Определение номенклатуры и подсчет объемов работ	64
8.2 Составление спецификации строительных элементов	67
8.3 Сметная документация	68
8.4 Объектная смета	69
Выводы по разделу	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
БИБЛИОРГАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	71

ВВЕДЕНИЕ

Крупные индустриальные изменения конца 19 и начала 20 века привели к появлению большого количества новой промышленной продукции, у которой не было сформировано культурной истории производства и собственных традиций. В результате этого масса серой обезличенной продукции наводнила индустриально-развивающиеся страны, товары различных компаний не имели собственной идентификации, позволяющей выделиться из ряда себе подобных.

Не обошли стороной эти тенденции и одну из самых значительных и знаменательных вех развития промышленности того времени, – появление автомобилестроения, оказавшего влияние на все современное жизнеустройство. Новой отрасли пришлось формировать свои традиции, способы коммуникации с другими категориями промышленных и общественных объектов.

XX век был богат на масштабные события, заставившие людей пересмотреть свои взгляды на многие события, имевшие последствия для всей картины Мира, повлиявшие на все общественное устройство и сформировавшие новые идеи и символы. Люди стали хотеть видеть в своей жизни вещи, которые несут в себе некий посыл, оправдывающий их существование, и делают этот мир лучше, чище, правильнее.

Все это коренным образом повлияло на вектор развития промышленности, как на гаранта обеспечения общества продуктами жизнедеятельности, в том числе и на автомобильную отрасль, которая, чутко реагируя на общественные настроения, вплетала эти тенденции в свою стратегию.

Тема выпускной квалификационной – «Торгово-выставочный павильон для легковых автомашин в городе Курск»

Строительство планируется вести при въезде в город, с таким расчетом что он будет привлекать не только жителей, но и гостей города.

В торгово-выставочном павильоне предполагается продажа автомобилей, в результате чего все расчеты были произведены с учетом нагрузок от автомобилей. Перекрытие второго этажа запроектировано в виде оболочки, в результате чего образуется единое пространство, что идеально подходит для просмотра предполагаемой продукции.

1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В каждой развитой стране мира существует своя концепция строительства многоэтажных торгово-выставочных павильонов, которая периодически пересматривается, по мере развития города, изменения уровня жизни и т.д.

Для каждой страны, каждого города можно разработать свою концепцию строительства торгово-выставочных павильонов, которая будет оптимальна в течении определенного промежутка времени. По мере развития города, роста числа автомобилей, количества жителей, их уровня жизни и т.д. потребуются вносить коррективы в любую, даже представляющуюся на момент ее разработки концепцию строительства торгово-выставочных павильонов.

Одним из главных недостатков многих имеющихся концепций строительства паркингов является стремление лишь увеличения продаж автомобилей, не уделяя при этом внимание инфраструктуре и функциональности торгово-выставочных павильонов. За счет развитой инфраструктуры и функциональности торгово-выставочных павильонов с успехом можно решить многие важные для покупателя проблемы, во время ожидания или выбора автомобиля..

В крупных городах концепция строительства торгово-выставочных павильонов должна разрабатываться с учетом имеющихся свободных участков земли. Если нет подходящего для строительства многоэтажного паркинга участка земли, то и построить его не удастся.

В современном мире очень быстро увеличивается количество автомобилей на российском рынке. Это объясняется постоянно растущим спросом. Поэтому, весьма перспективным направлением малого бизнеса становится строительство специализированных автомастерских, автомоек, станций обслуживания автомобилей и, конечно же, автосалонов.

Сейчас основная масса изготовителей автомашин имеют личную идею, сформированный контекст собственного послания социуму, который они желают донести собственной продукцией. Как правило это преподносится как что-то цельное, которое имеет качественную характеристику. В состав производимой продукции входят: корпоративная этика, язык общения, отношение к семье и так далее. Любой из данных элементов находит выражение в презентационной информации, технических и стилевых заключениях и решениях, оформлении сопутствующей атрибутики, строительных и конструктивных выводах.

Все это в сумме получило название «фирменный стиль».

К примеру, ядром данной задумки имеет возможность быть взятой из области современных технологий и авиации, как в случае с фирмой SAAB, или же идеи защищенности и умеренной роскоши, как в случае с фирмой VOLVO. Основная масса данных мыслей и идей зарождается ещё при начальном становлении марки автомобиля. Данный вектор задумок, преломляясь сквозь призму нынешних потребностей, передает животрепещущие, актуальные для этого времени тренды, даёт возможность производителю автомашин идентифицировать себя.

При подготовке процесса проектирования особое внимание уделяется и концепции демонстрации брендов автомашин, представлении их в автомобильном

салоне. Это имеет возможность проявляться в цветовом решении и в отдельных строительных деталях фасадов и внутренних помещений. Почти все изготовители предъявляют особенные запросы к оформлению залов со собственной продукцией. Так, к примеру, особой чертой бренда Фольксваген считается вход – проём с небольшим проходом, оформленный в желтоватых тонах.

При проектировании автомобильного салона по европейским эталонам соблюдается неотъемлемое условие – присутствие всех важных зон строения. А как раз: зала демонстрации (шоурум), офисной зоны где работники сумеют оказывать денежные и банковские услуги и переводы, а ещё технической зоны, обеспеченной технологическим оборудованием для сервиса автомашин как до их реализации покупателю, так и впоследствии.

Покупатели грядущего автомобильного салона обязаны сами воочию увериться в плюсах избранной модели автомашины, чтобы их убедить, нужно гарантировать очень максимально удобные условия. Поэтому, специалисты имеют все шансы предложить прибор в автомобильном салоне, в зоне развлечений для покупателей, баре либо кафе, где потенциальный клиент построенного нами автомобильного салона комфортабельно проведет время в ожидании подготовки всех необходимых документов на его машину.

Делая упор на современные веяния, мы подчеркнули кое-какие **ОСОБЕННОСТИ**, которые предусматриваем при проектировании автомобильных салонов:

I. фирменная манера оформления фирмы (автосалона) считается основным моментом в формировании и строительства здания;

II. технологические решения в строительстве – ведущей момент, определяющий объемно-планировочную форму здания;

III. функциональное разделение помещений, в их состав входят:

- выставочный зал;
- сервисные здания (комната покупателя, кафе, автотехцентр (цеха, мойка));
- административный блок;
- складские помещения;
- возможное размещение подземной автомобильные стоянки.
- конструктивные составляющие строения – шаг систем и перегон строения всецело находятся в зависимости от габаритов, выставляемых на показ автомашин и вместительности автосалона;
- современное инженерно-техническое обеспечение здания;
- мероприятия по обеспечиванию пожарной защищенности здания;
- благоустройство земли, размещение гостевых автостоянок и открытых автостоянок неизменного использования.

В ходе работы над планом автомобильного салона нужно принимать во внимание все аспекты последующей его эксплуатации, запросы СП к пожарной и электробезопасности, вентиляционному оборудованию. Техническое поручение оформляется специалистами-проектировщиками вместе с заказчиком и учетом всех его пожеланий к грядущему зданию автомобильного салона.

Инженеры-проектировщики делают план с учетом постройки автомобильных салонов по прогрессивным технологиям. Для клиентов предлагают:

-Быстровозводимые строения, сооруженные из облегченных ограждающих элементов;

-Каркасы из железобетона;

-Быстровозводимые железные каркасы;

Нередко случается, что благодаря применению быстровозводимых систем именно строительство автомобильного салона протекает в наименьшие сроки, впрочем же достаточно длительное время могут продолжаться подготовительные работы: процесс проектирования и согласования, получение позволение на строительство, подготовка инженерных коммуникаций и так далее.

Быстровозводимые строения для автоцентров из ЛСТК выделяются среди недвижимости, сооруженной традиционной методикой, где применяется ленточный фундамент, кирпичи или же блоки. Отличия состоят в интенсивности сборки, стойкости и доступности стоимости. Разработка свежая и применима за пределами зависимости от обстоятельств. (Рис.1.1)



Рисунок 1.1 – Салон из ЛТК

Самый большой по размерам автоцентр находится в Скандинавии (по-норвежски Bilhuset). Его построили в мегаполисе Санднес, в Южной Норвегии. Это впечатляющее по своим габаритам помещение площадью 29 000 квадратных метров было спроектировано в соответствии с необходимыми критериями по реализации промышленности автомашин. Первая и основная задача строительного плана – достижение высочайшего уровня стойкости и прочности, была достигнута при поддержке сборного железобетона.

Сборный железобетон считался наилучшим выбором для плана, потому как ему присуща высочайшего уровня несущее свойство, с крепкими поверхностями и наименьшими эксплуатационными притязаниями. Заключили, что следует применить бетон в качестве главного строительного материала. Это решение позволит использовать участок строительства и его территорию по максимуму. Для цокольного этажа, требующего крепкую систему, так как он частично в грунте, были применены бетонные изделия и монолит. Этажи выше возводились из нетяжелых систем.

Например, последнее время стали активно использоваться автомобильные салоны с панорамным сплошным остеклением. Дабы гарантировать эффект зрительной легкости такового сооружения, его как правило проектируют из железных систем. Этот выбор системы даёт возможность строителям возвести помещение в краткие сроки с ценой более низкой, чем из железобетона. При

данном типе строительства также предусматриваются предъявляемые заказчиком запросы по внешнему и внутреннему дизайну.

Рассмотрим, например, автосервисный ансамбль «Авангард». (Рис. 1.2)

Стеклянную витрину, нужную для выставки богатых автомашин, меняют на современные полосы ленточных одно- и двухэтажных окошек в административной части строения, при этом количество оконных проемов ориентируется на численность трудящихся и их рабочих мест в офисе.

При переходе в сервисную зону местоположение окон изменяется. На тыльном фасаде лейтмотивом делаются вертикальные окна и цилиндрический объем рампы, прошитый, словно декоративной строчкой, квадратными техническими окошками. Сначала рампу рассчитывали устроить холодной и прикрыть ее хайтековской решеткой, но после чего от идеи категорически отказались: решили использовать теплый фасад, который отстает от крутую рампу от осадков и оледенения.



Рисунок 1.2 Автосервисный комплекс «Авангард»

Основы организации экспозиции в выставочном павильоне также очень важны для авто сети.

Любая выставка содержит собственные определенные задачи, план, рассчитанный на количество экспонатов. Целью конструктора считается сделать подходящие функционально-планировочные условия и поддерживать восприятие посетителями всевозможных предметов выставки. Гость оценивает экспонаты в выставочном павильоне немного иначе, чем в музее, тут затрачивается меньше времени и сил.

При проектировании передовых выставочных павильонов в экстерьере пользуют цифровые приборы для показа. Чтобы презентовать определенные продукты, выделяются особые замкнутые залы с мультимедийными установками. Применение этих способов положительно сказывается на уровне доступности и понятности раскрытия темы экспозиции.

Освещение в экстерьере выставочных павильонах.

На яркость и силу освещения выставочных предметов воздействует характер самих экспонатов. Для универсального выставочного помещения, лучше всего применить комбинированные системы освещения, совмещая натуральный и искусственный свет. Верное световое решение в организации интерьера выставочного павильона подходяще воздействует на направления и настроения человеческих масс. Освещение экстерьеров выставочных павильонов, не считая непростой системы навесных потолков и всевозможных интегрированных осветительных приборов, содержит вспомогательное освещение выставочных предметов и представлена или в облике светящихся щитов, или в облике источников, порождающих точек искусственное освещение экспоната.

В световом оформлении наружной стороны выставочных павильонов в основном решающую роль играют заключения, базирующиеся на продолжении дневной композиции, или же способы, контрастные дневному свету. Внедрение света позволяет сделать композицию выставки лучше и пластику этого выставочного павильона. При дневном свете непросто выстроить экспозицию, а вечернее освещение открывает широкие возможности. При наличии глухих стен в выставочном павильоне, способы искусственного происхождения освещения встраиваются в архитектуру здания.

Для создания заманчивого для глаз фасада используется современные светотехнические просвечивающие покрытия из пластика, светорассеивающие материалы, отделка зеркальными панелями. Для совершенствования чувственного влияния пользуют способы программирования цветоцветовой среды. К примеру, как выставочном павильоне в Китае, на фасадах применили цифровое проецирование изображений видов китайской природы.

Рассмотрим занимательный образец выставочного павильона в Китае, который показывает заслуги из сферы цифровых технологий, а еще считается одним из любимых пространств для приверженцев велоспорта. Созданная SIADR конструкция именуется павильоном "Kunshan Electronic and Bicycle". Концепции дизайна выставочного павильона демонстрирует 3 возможности: цифровая, экологическая и выставочная.

Плавность и ступенчатая ландшафтная архитектура не только лишь стали частью находящейся вокруг среды открытого парка, но еще и обеспечили минимизированную инсоляцию и комфортабельную ветровую среду для павильона. Строительные формы повторяют пейзаж, к примеру, крыша выставочного павильона - это не только строительная система, но и обустроенная проезжая часть. Внутреннее и внешнее активное разделение, накладываясь друг на друга, образуют многоуровневую территорию. При этом главные составляющие строительного образованного места - круглые, округлые составляющие. (Рис. 1.3)



Рисунок 1.3 Торгово–выставочный павильон в Китае

Выводы по разделу.

В данном разделе были рассмотрены основные технологические особенности при проектировании и строительстве торгово-выставочных центров.

2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

2.1 Основные характеристики района строительства

Строительство предполагаемого объекта будет вестись на окраине, при въезде в город, с таким расчетом что он будет привлекать не только жителей, но и гостей города.

Ресурсы окружающей среды вокруг выбранного участка будут также использоваться, не затронув уровня инсоляции (степени освещения) окружающих домов, зелёных насаждений и дорог близлежащих окрестностей.

Район строительства в соответствии с [1] характеризуется следующими условиями, представленными в таблице 1.1. В таблице 1.2 представлены данные по господствующим ветрам.

Природно-климатические характеристики заносим в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Природно-климатические характеристики района строительства

№	Наименование характеристики	Характеристика	Источник
1	2	3	4
1	Район строительства	Курск	По заданию
2	Климатический район и подрайон	II B	[1, прил.1, рис.9]
3	Зона влажности	Сухая	[1, прил.1]
4	Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки, °С	-28	[1, табл.п.2 1]
5	Средняя температура отопительного периода, °С	-4,2	[1, п.23]
6	Продолжительность отопительного периода суток	202	[1, п.22]
7	Распределение температуры наружного воздуха по месяцам I II III IV V VI -10.8 -10.2 -5.1 5.1 13.9 18 VII VIII IX X XI XII 20.2 18.5 12.2 5.3 -2 -7.7		[1, прил.4]
8	Максимальная амплитуда колебания температуры, °С	20,4	[1, прил.4]

Окончание таблицы 2.1.

№	Наименование характеристики	Характеристика	Источник
1	2	3	4
9	Повторяемость ветра, %: в январе: С СВ В ЮВ Ю ЮЗ 3 СЗ 10 5 8 21 20 15 10 11 в июле: С СВ В ЮВ Ю ЮЗ 3 СЗ 16 9 9 13 9 12 15 17		[1,прил.4]
10	Скорость ветра, м/с: в январе: С СВ В ЮВ Ю ЮЗ 3 СЗ 4.3 3.2 2.4 4.7 4.7 4.7 3.9 4 в июле: С СВ В ЮВ Ю ЮЗ 3 СЗ 3.7 3.4 2.6 2.8 2.7 3.1 3.6 3.9		[1,прил.4]
12	Устойчивый снеговой покров	Отсутствует	
13	Максимальная глубина промерзания грунта	1.1	[1,рис. 3]
14	Грунты основания	Суглинки	По заданию

2.2 Грунтовые условия

Свойства грунтов представлены в таблице 2.2. Геологический разрез строительства представлены на рисунке 2.1.

Таблица 2.2– Физико-механические характеристики грунтов

№ ИГЭ	Природная влажность W, %	Пределы пластичности		Плотность, г/см ³		Модуль деформации E, 10 ⁵ Па	Угол внутреннего трения, φ	Сила сцепления C, 10 ⁵ Па
		W _p	W _l	грунта, ρ	сухого грунта, ρ			
2	21.2	23.2	38.4	1.82	1.50	100	26	0.24
3	20.1	21.4	36.9	1.93	1.61	125	21	0.28
4	15.0	-	-	1.88	1.63	320	32	0.017

В геологическом отношении грунты в своем составе верхнечетвертичные делювиальные и аллювиальные отложения древней овражно-балочной сети, покровные суглинки, водно-ледниковые образования днепровского горизонта и пески неогеновой системы.

Грунтовые воды не вскрыты до 15 м.

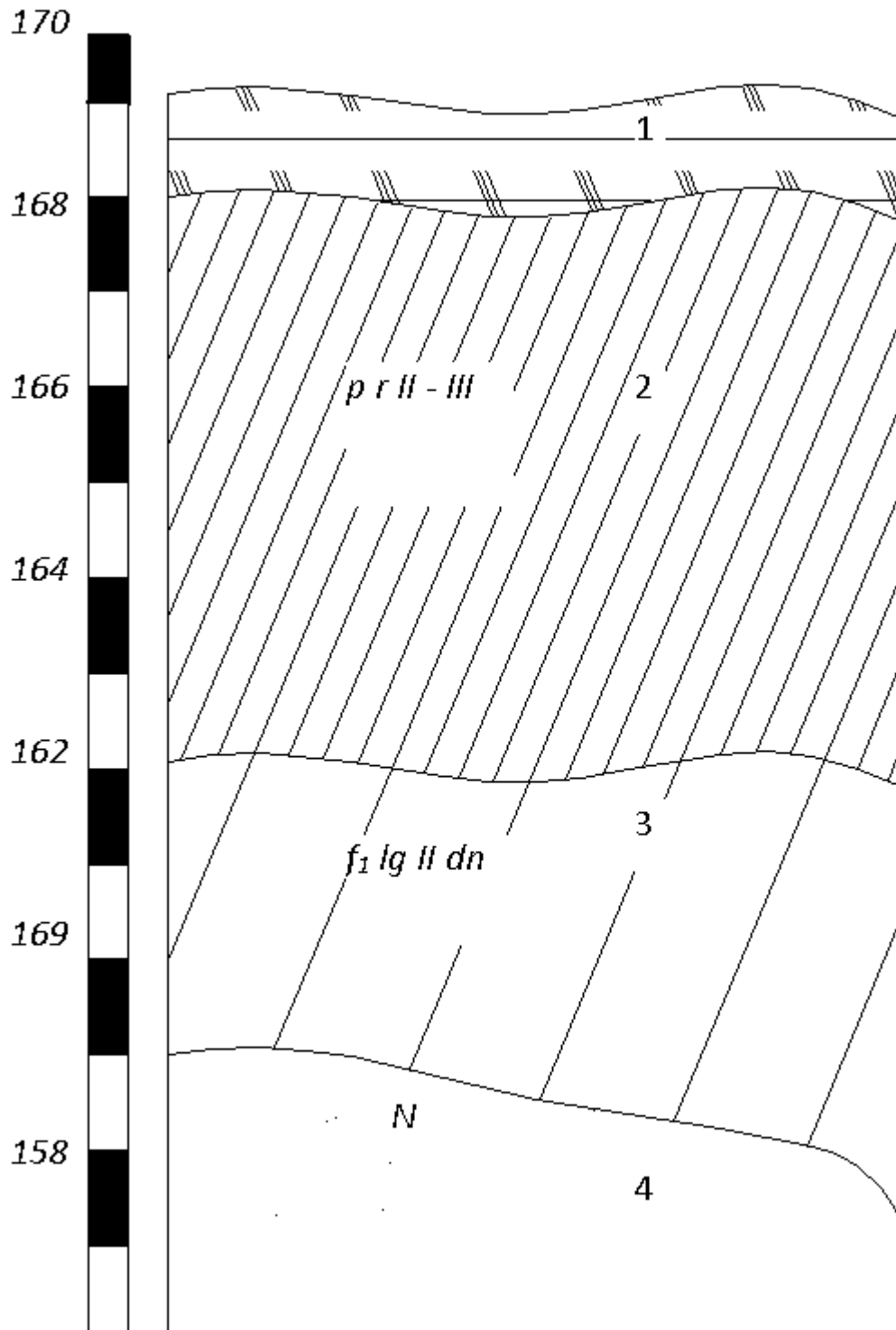


Рисунок 2.2 – Грунтовые условия строительства.

2.3 Генеральный план участка

Участок под строительство надземной автостоянки находится в плотной городской застройке. Рядом расположен бизнес центр, Администрация, жилой комплекс, недалеко расположены торговый центр и жилые дома.

Генеральный план разрабатывается с учетом требований [4]

На территории проектируемого здания находятся помещения мойки и технического ремонта, в которые предусмотрены отдельные въезды и выезды.

К проектируемому зданию предусмотрен проезд с шириной дорожного полотна 7 м, обеспечивающий проезд на улицу, а так же для беспрепятственного проезда пожарных машин. Покрытие проездов асфальтобетонное, площадки тротуаров с плиточным покрытием.

Свободные от проездов территории предусматривается озеленить путём посадки кустарников и деревьев местных пород и устройством газонов.

На территории участка количество зеленых насаждений - минимально, в целях снижения загазованности со стороны автодороги, а так же шумового давления, проектом предусматривается 2-хрядная полоса с зелеными насаждениями.

Мероприятия по инженерной подготовке территории состоят из вертикальной планировки, устройства дренажа под зданием, организации сброса поверхностных, атмосферных стоков на прилегающую территорию.

Рельеф участка спокойный с общим уклоном на юго-восток. По условиям существующего рельефа проектом предусмотрена сплошная планировка участка.

Благоустройство и озеленение участка

Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических условий и повышения внешнего благоустройства на свободной территории площадки от застройки по периметру здания предусматривается зеленые насаждения: газоны, цветники, кустарники, лиственные деревья, устроены зоны отдыха.

Пешеходные дорожки и автомобильные дороги выполнены из твердого асфальтобетонного покрытия.

Выводы по разделу

В данном разделе освещены природно-климатические, инженерно-геологические. Разработан генеральный план строительного объекта

3 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Требуемые параметры проектируемого здания

Основные требования предъявляемые к объекту строительства изложены в приведены в таблицах 3.1, 3.2, 3.3 и 3.4. Функциональные схемы приведены на рисунках 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 – Требуемые характеристики здания

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
2	3	4
Класс здания	II	[3]
Степень долговечности	II	[3]
Степень огнестойкости	II	[3, стр20]
Предел огнестойкости строительных конструкций не менее -несущие элементы здания -перекрытие междуэтажное -лестничные клетки -внутренние стены -лестничные марши и площадки <u>-наружные не несущие стены</u>	R 90 REI 45 REI 90 R 60 REI 90 R 60 E15	[2,табл.5*]
Класс по конструктивной пожарной опасности	C1	[2,табл.5*]
Требование к естественному освещению, %	1.5	[4,табл.IV]

Таблица 3.2 – Противопожарные требования к заданию

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
2	3	4
Предельная площадь застройки, м ²	2200	[2]
Допустимая этажность здания, этажей	5	[2]
Устройство противопожарных стен	не требуется	[2,табл.1]
Количество эвакуационных выходов	Не менее 2	[2,п.1.25]
Устройство дверей на путях эвакуации	Должны открываться наружу, ширина не менее 1.2 м.	[2,табл.3]
Минимальная ширина лестничных маршей и площадок	1.35	[2,табл.3]

Окончание таблицы 3.2

Наименование характеристики	Характеристика	Источник
2	3	4
Максимальный уклон лестниц	1 : 1.75	[2,табл.5]
Класс пожарной опасности строительной конструкции не ниже: стены наружные с внешней стороны; перегородки, перекрытия; стены лестничных клеток и противопожарные преграды; марши и площадки лестниц в лестничной клетке колонны перегородки	К 2 К 1 К 0 К 0 К 1 К 1	[2,табл.5]
Класс здания по функциональной пожарной опасности	Ф 3.1	[2,п.5.21]
Требуемая морозостойкость материала фундамента не менее, мрз.	25	[3,стр.14]
Требуемые влаго- и биостойкость материалов и конструкций	должны быть влаго- и биостойкие	[3,стр.15]

Таблица 3.3 – Санитарно-гигиенические требования

№	Наименование характеристики	Характеристик а	Источник
1	2	3	4
1	Температура внутреннего воздуха, °С	18	[3,прил.4]
2	Относительная влажность внутреннего воздуха, %	55	[3,прил.4]
3	Кратность воздухообмена м ³ /час·м ² помещений кухонь и санитарных узлов	3 90	[3,прил.4]
4	Допустимая ориентация здания	свободная	По заданию

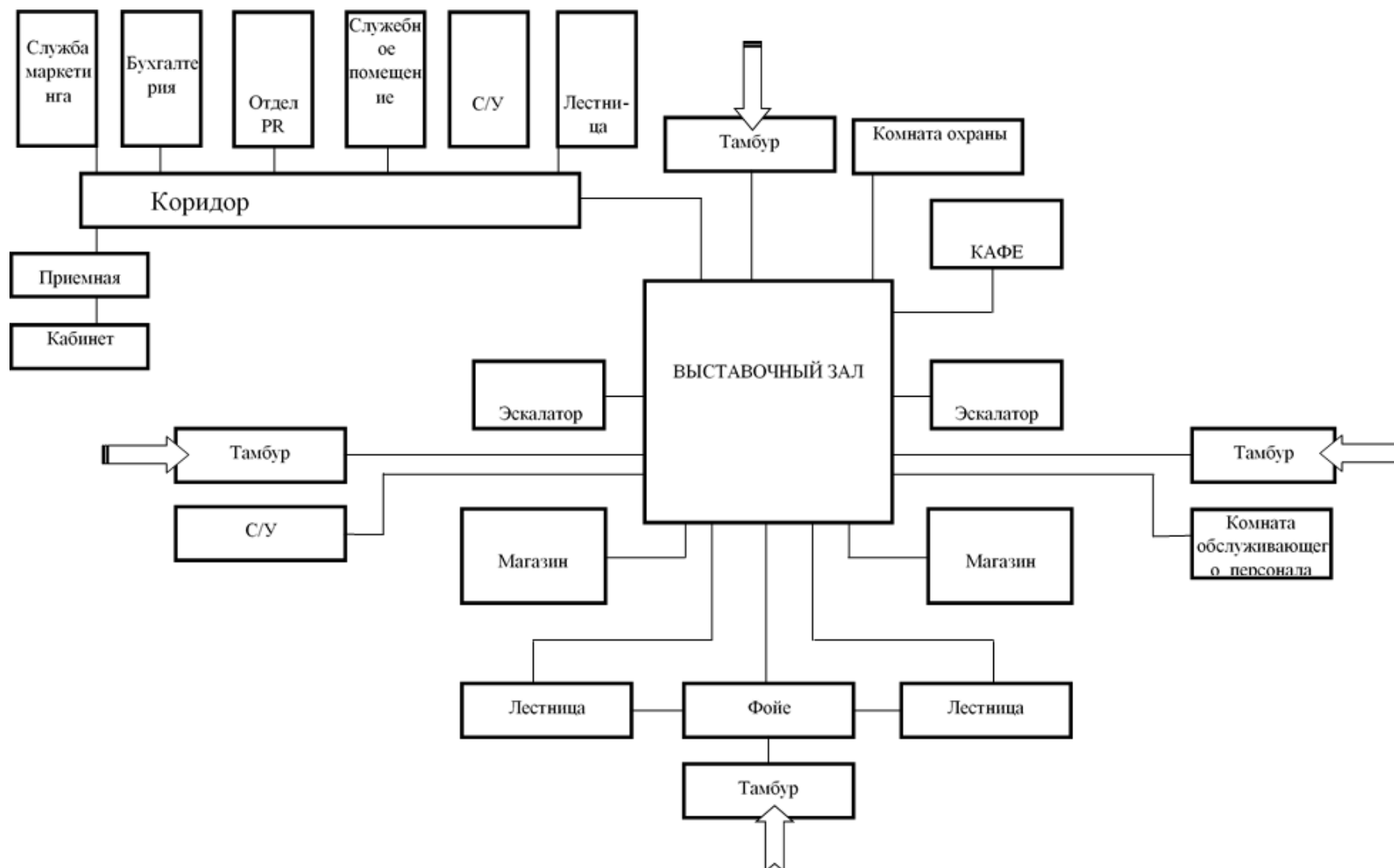


Рисунок 3.1 – Функциональная схема. Первый этаж.

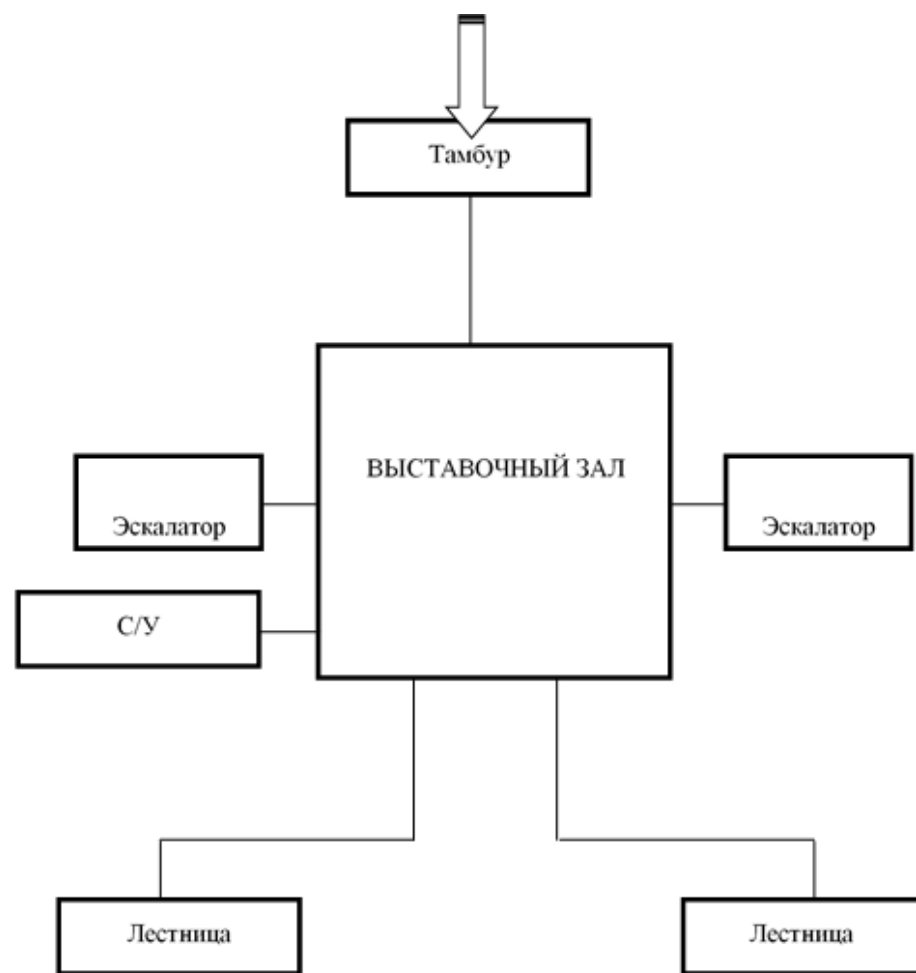


Рисунок 3.2 – Функциональная схема. Второй этаж.

3.2 .Характеристика функционального процесса павильона

Функции центра – показ автомобилей клиентам желающих приобрести либо осуществить тест драйв автомобиля, а для работников – обслуживание и продажа автомобилей покупателям.

В здании предусмотрены следующие функциональные зоны:

- входные зоны (тамбуры);
- торгово-выставочная зона;
- зона отдыха;
- санитарно-гигиенические узлы;
- вспомогательные зоны (коридоры, пешеходная галерея, эстакады).

Такое число входных групп – способ разделить потоки обслуживало обслуживающего персонала и клиентов между собой, а так отдельной категорией автомобильные потоки.

Объемнопланировочные решение разработаны с учетом требований [5], [6]

Первый этаж этажа автосалона предназначены для постоянного хранения.

Расстановка автомобилей на этажах предусмотрена прямоугольная. Так как автомобили заезжают на стоянку без принуждения, т.е. без использования механизмов, то в здании необходимо предусмотреть принудительную вентиляцию. Число мест хранения легковых автомобилей составляет 36.

Комплекс мойки и ремонта занимает часть 1-го этажа. На 1-ом этаже расположены помещения мойки, имеющие отдельные въезды и отдельный выезд, и помещения технического ремонта. Проемы между помещениями мойки и смежными с ними помещениями хранения, постов технического обслуживания и ремонта допускается заполнять водонепроницаемыми шторами.

Для защиты очистных сооружений и канализационной сети от засоров при поступлении сточных, во время мойки автотранспортных средств в помещениях мойки предусмотрены специальные устройства: лотки с защитными решетками. Для хранения запасных частей и материалов имеются отдельные помещения.

На 2-ом этаже комплекса расположены административные помещения комплекса, комната отдыха, подсобные помещения.

3.3 Объемно-планировочная решения здания павильона

Здание зального типа, основная идея заключается в подчинении второстепенных помещений главному залу, определяющий функционал здания.

Размеры здания в по осям:

- в осях 1-12 - 48000 мм.
- в осях А-М - 45900 мм.

Технико-экономические показатели объемно-планировочного решения представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование характеристики	Единица измерения	Показатель
Этажность		2
Планировочный тип		зальный
Общая площадь этажей	м ²	3528.0
Строительный объем	м ³	16799.6
Площадь выставочных залов	м ²	2256.0
Площадь магазинов	м ²	288.0
Площадь административных помещений	м ²	
Площадь кафе	м ²	216.0
Площадь коммуникаций	м ²	
Площадь пешеходных галерей и эстакад	м ²	558.0
Площадь застройки	м ²	2328.0
Общая площадь здания	м ²	2322.0
Периметр здания	м	168.0
Общая площадь этажа	м ²	1764.0
$K_1=S_3./S_0$		0.97
$K_2=V_{стр.}/S_0$		4.76
$K_3=S_0/S_3.н.$		1.52

Выставочный павильон представляют собой двухэтажное здание. Высота первого этажа от пола первого этажа до пола второго этажа составляет 4.2 м. Пространство образуемое железобетонной оболочкой покрытия создает внутренний объем второго этажа. Общая высота здания – 14.1 м(до верха фонаря).

3.4 Конструктивное решение здания

В здании торгово-выставочного павильона, безригельная, каркасная конструктивная. Соединение фундаментов с колонной считаем условно жестким. Пространственная неизменяемость обеспечивается диафрагмами жесткости. Колонны в здании воспринимают вертикальные нагрузки от опирающихся на них перекрытий, и покрытий. Горизонтальные нагрузки воспринимаются жестким диском перекрытий, который в свою очередь передает их диафрагмам жесткости.

Для обеспечения геометрической неизменяемости минимальной, необходимой и достаточной сооружения служит система диафрагм жесткости, состоящие из не менее трех стенок, не параллельных друг другу и у которых в одной точке плоскости не пересекаются. Компоновка – оптимальна, если центр масс и центр изгиба сооружения совпадают в плане и через эту точку проходят

равнодействующая ветровой нагрузок. В сооружениях с равномерно распределенной массой, у которых план с двумя осями симметрии и симметричная система диафрагм жесткости относительно этих осей. данное условие выполняется автоматически Данный принцип заложен в конструктивной схеме павильона комплекса.

3.4.1 .Фундаменты и фундаментные балки

Глубина заложения фундаментов принята в зависимости от глубины промерзания грунтов, которая в районе строительства равна 1.1 м..

В данном проекте глубина заложения фундаментов принята 1.650 м. В запроектированном здании для рядовых колонн приняты отдельно стоящие монолитные фундаменты с размерами подошв 3.000х3.000 мм., а для спаренных колонн по контуру здания фундаменты устраиваются общими с размерами подошвы 4.200х4.200 мм. Высота фундаментов - 1500 мм.

Фундаментные балки под кирпичные стены запроектированы железобетонными длиной 4.5 м. Между кирпичной стеной и фундаментной балкой предусмотрена горизонтальная гидроизоляция из двух слоев рубероида. По внешнему периметру фундаментных балок устраивается глиняный замок. Цокольная часть стены от попадания влаги защищена отмоской в виде наклонной асфальтированной полосы.

Отметка подошвы фундамента относительно чистого пола составляет 2.100 м.

3.4.2 Колонны

Колонны запроектированы сечением 450х450 мм. Рядовые колонны имеют высоту 5.4 м. и заземляются в стаканы фундаментов на 0.800 м.

Колонны контура здания имеют поэтажную разрезку, причем колонны второго этажа, предназначенные для опирания контурных брусев оболочки, имеют переменную высоту от 3.0 до 4.2 м.

3.4.3 Стены и перегородки

Материалом для наружных стен принят глиняный кирпич марки М100. Ширина кладки - в два кирпича. Тип кладки - шестирядный. Прочность конструкции стен обеспечивают прочность камня и раствора, укладка камней с взаимной перевязкой вертикальных швов.

Наружные стены утеплены слоем минераловатных плит с $\gamma=100$ кг/м³, толщиной 100мм.

Внутренние стены выполнены из кирпича толщиной 380 мм., причем в стенах кухни и санитарных помещений располагаются вентиляционные каналы сечением 140х140 мм.

Перегородки между помещениями в здании выполнены из гипсобетона толщиной 100 мм.

3.4.4 Перекрытия

Междуэтажное перекрытие – безбалочное. Конструкции перекрытия сборные. Основные элементы перекрытия:

- капители
- над колонная панель
- пролетная панель

Панели закрепляют по верху сваркой к закладным деталям– это создает жесткость и устойчивость всего здания. Пролетная панель имеет опору по 4 сторонам на надколонные пали с полками. Панели перекрытия – ребристые по

В целях создания жесткости над колонные панели закрепляют по верху сваркой закладных деталей. Пролетная панель опирается по четырем сторонам на над колонные панели, имеющие полки. Панели перекрытия выполнены ребристыми.

3.4.5 Покрытие

Покрытие центра – пологая оболочка положительной гауссовой кривизны.

Контур оболочки выполнен в виде полигонального пояса из сборных ригелей длиной 6 м., опирающихся на колонны переменной высоты.

Оболочка запроектирована из плит, криволинейных в направлении большей стороны и имеющих контурные и поперечные ребра. Плиты делятся на основные и доборные. Основные плиты оболочки имеют размер 3.0х6.0 м. Форма и конструкция доборных плит принята с учетом изготовления их в опалубочных формах основных плит.

В углах плит предусмотрены сверху и снизу закладные детали для соединения элементов между собой с помощью стыковых накладок в виде стержней. Плиты оболочки опираются на контурные элементы сверху. Для соединения в плитах и контурных элементах предусмотрены закладные детали.

Для устройства в центре оболочки панельного зенитного фонаря квадратной формы 6.0х6.0 м. предусмотрена специальная окаймляющая проем рама с распорками для восприятия нормальных и касательных усилий. По периметру отверстия предусмотрено утолщение из бетона класса В25 и дополнительное армирование.

Кровля здания выполнена из мягкого рулонного материала.

В здании запроектирован внутренний водосток.

3.4.6 Лестницы и эскалаторы

В здании запроектированы сборные железобетонные лестницы с полуплощадками по [7]. Площадки лестничных клеток опираются всей гранью на стойки из металлоконструкций, которые привариваются к закладным деталям диафрагм жесткости.

Для обеспечения безопасного передвижения лестницы оборудуются вертикальными ограждениями. Так же для обеспечения вертикального сообщения между этажами, задние запроектированы 2 эскалатора.

3.4.7 Окна, двери и ворота

Для обеспечения естественной освещенности помещений и возможности визуального контакта с окружающей средой в здании запроектированы как стандартные окна марки: ОР 15-12, ОР 15- 13.5, так и витражи размерами 2.1х3.5м. Окна принимаются по [8]

Двери служат для связи помещений друг с другом и связи здания с улицей и пешеходной галереей. Марки дверей: ДН 21-12, ДГ 21-10, ДГ 21-8, ДО 21-12. Размеры въездных ворот 3.5х3.5 м. Двери принимаются согласно [9]

3.5 Отделка

Проектируемое здание вписывается в существующую застройку. Формы и объемы приняты в соответствии с функциональным назначением. Отделка интерьера обусловлена требованиями норм проектирования.

В графической части проекта представлен фасад в цветовом решении.

Стены здания снаружи предполагается оштукатурить декоративной штукатуркой светло-коричневого оттенка. Цоколь будет облицован фасадной плиткой темного цвета.

Внутренние стены и перегородки шпатлюются и затираются. Стены и перегородки в здании стоянки - шпатлюются и затираются, окрашиваются вододисперсионной краской.

Окна и подоконные доски, витраж, входная дверь из конструкций ПВХ и из металлопластика с тройным раздельно-спаренным остеклением.

Внутренние двери глухие по [1] и противопожарные. Ворота для боксов выполняются из металла с окном (300х300 мм).

Полы – керамическая плитка нескользящая, трудноистераемая (керамогранит) на клеящем растворе.

Потолки затираются и окрашиваются вододисперсионной краской.

В сан. узлах – керамическая плитка с гидроизоляцией. Уровень пола должен быть ниже на 20-30 мм от основного уровня пола. Стены – керамическая плитка. Потолки выполняются из подвесных потолков типа «Armstrong» (влагостойкий) по металлическому каркасу.

3.6 Инженерные сети

Источник теплоснабжения и горячего водоснабжения – магистральные тепловые сети. Холодная вода подается по магистральному трубопроводу.

Предусмотрена хозяйственно-бытовая и промышленная система канализации с местной очисткой загрязненных промышленных стоков и выпуском в один коллектор канализации.

Электроснабжение выполняется от городской подстанции.

Предусматривается рабочее, аварийное, постановочное и дежурное освещение на лестницах и проходах. Вентиляция предусмотрена приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением.

Противопожарная профилактика

Подъезд пожарных машин к зданию обеспечивается со стороны автомобильной дороги. Эвакуация людей из здания цеха осуществляется через распашные двупольные ворота. Все двери на основных путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания, при этом должны иметь высоту не менее двух метров.

Выводы по разделу

В ходе разработки раздела архитектурно-строительные решения были приняты основные объемно-планировочные, функциональные, конструктивные решения. Разработан генеральный план объекта строительства. Приняты основные конструкционные материалы.

4 КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1 Расчет оболочки

4.1.1 Сборная нагрузок на оболочку

Оболочка положительной гауссовой кривизны. Оболочка квадратная в плане с размерами сторон $l=42$ м. (рисунок 4.1). Сферическая поверхность ее имеет радиус $R_{об}=53,5$ м. Собирается из ребристых плит номинальными размерами в плане 3×6 м. Оболочка выполнена на основе [10]

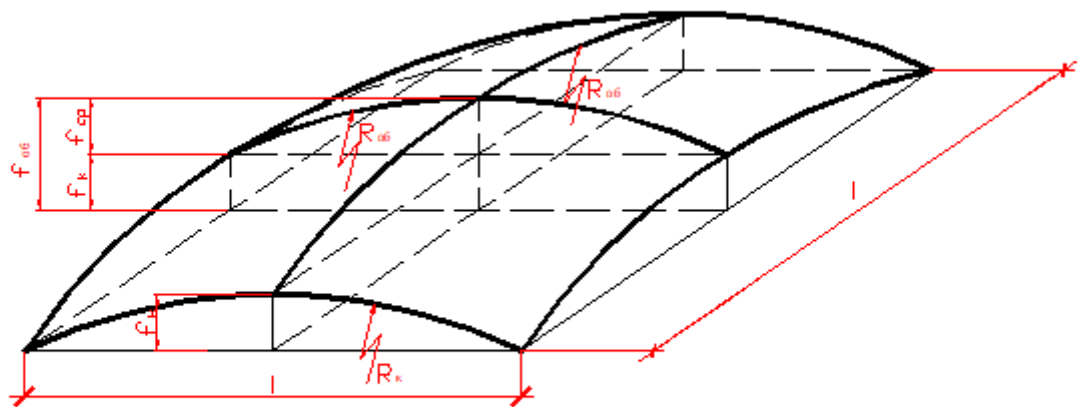


Рисунок 4.1 – Оболочка

Определяем геометрические параметры оболочки. Подъем оболочки $f_{об}=f_{cp}+f_k$, где

$$f_{cp} = R_{об} - \sqrt{R_{об}^2 - (l/2)^2} = 53,5 - \sqrt{53,5^2 - (42/2)^2} = 4,294 \text{ м.} \quad (4.1)$$

Радиус контура оболочки $R_k=R_{об}-f_{cp}=53,5-4,294=49,206$ м. Подъем оболочки на контуре

$$f_k = R_k - \sqrt{R_k^2 - (l/2)^2} = 49,206 - \sqrt{49,206^2 - (42/2)^2} = 4,706 \text{ м.} \quad (4.2)$$

Общий подъем оболочки $f_{об}=f_{cp}+f_k=4,294+4,706=9$ м.

Определяем геометрические характеристики плиты. Плита изображена на рисунке 4.2.

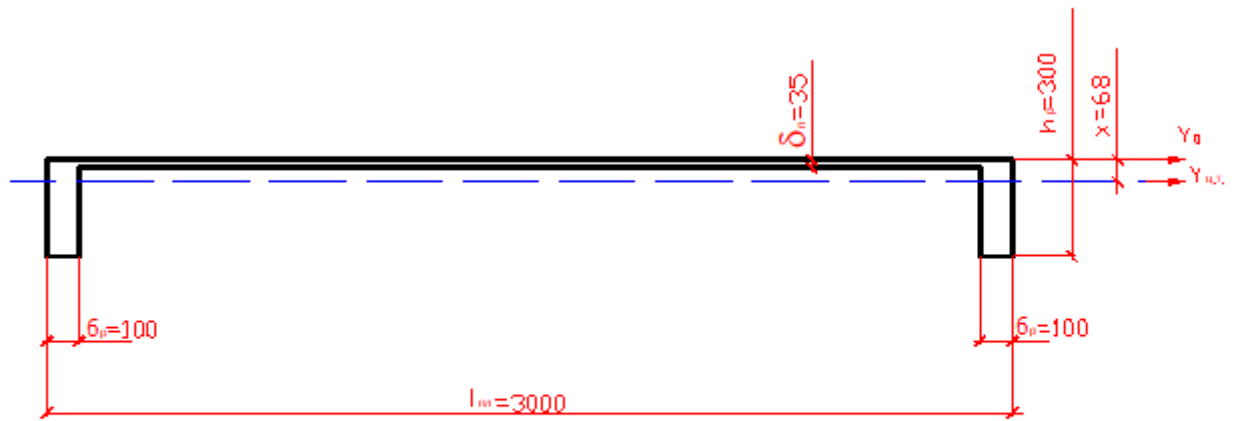


Рисунок 4.2 – Расчетная схема плиты

Расчетные характеристики бетона принимаем по таблице 12 [11]
 Бетон класса В30, $R_b = 17,0$ МПа, $R_{bt} = 1,2$ МПа, $E_b = 32,5 \cdot 10^3$ МПа.

Площадь сечения плиты:

$$A = 2b_p h_p + \delta_n (l_{пл} - 2b_p) = 2 \cdot 10 \cdot 30 + 3,5 \cdot 280 = 1580 \text{ см}^2. \quad (4.3)$$

Статический момент инерции относительно верхней грани полки (ось $\sim y_0$):

$$S_{y_0} = 2b_p h_p \frac{h_p}{2} + (l_{пл} - 2b_p) \delta_n \frac{\delta_n}{2} = 2 \cdot 10 \cdot 30 \cdot 15 + 280 \cdot 3,5 \cdot \frac{3,5}{2} = 10715 \text{ см}^3. \quad (4.4)$$

Определяем положение центра тяжести сечения: $x = S_{y_0} / A = 10715 / 1580 = 6,8$ см.
 Момент инерции относительно оси $y_{ц.т.}$:

$$I_{y_{ц.т.}} = 2 \frac{b_p h_p^3}{12} + 2b_p h_p \left(\frac{h_p}{2} - x \right)^2 + \frac{(l_{пл} - 2b_p) \delta_n^3}{12} + (l_{пл} - 2b_p) \delta_n \left(x - \frac{\delta_n}{2} \right)^2 \quad (4.5)$$

Момент инерции относительно оси $y_{ц.т.}$ равен:

$$I_{y_{ц.т.}} = 2 \frac{10 \cdot 30^3}{12} + 2 \cdot 10 \cdot 30 (15 - 6,8)^2 + \frac{280 \cdot 3,5^3}{12} + 280 \cdot 3,5 \cdot (6,8 - 3,5 / 2)^2 = 111200 \text{ см}^4.$$

Определяем приведенную фиктивную толщину оболочки:

– по площади: $\delta_1 = A / l_{пл} + 1 \text{ см} = 1580 / 300 + 1 = 6,3$ см (1 см берется на замоноличивание швов);

– по моменту инерции:

$$\delta_2 = \sqrt[3]{12I_{y.m.} / l_{nl}} = \sqrt[3]{12 \cdot 111200 / 300} = 16,45 \text{ см.} \quad (4.6)$$

– по радиусу инерции

$$\delta_3 = \sqrt{12I_{y.m.} / A} = \sqrt{12 \cdot 111200 / 1580} = 29,1 \text{ см.} \quad (4.7)$$

Сбор нагрузок на оболочку приведен в таблице 4.1. Коэффициенты надежности по нагрузке приняты согласно [12]

Таблица 4.1 – Нагрузки на покрытие

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, МПа	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка, Па
От собственного веса плит оболочки с замоноличенными швами (при плотности $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$ и $\delta_1 = 6.3 \text{ см.}$); $\delta_1 \rho = 0.063 \cdot 2500$	1575	1.1	1730
От веса утеплителя (при плотности $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$ и толщине $\delta = 20 \text{ см.}$); $\delta \rho = 0.2 \cdot 500$	1000	1.3	1300
От веса цементной стяжки (при плотности $\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$ и толщине $\delta = 3.6 \text{ см.}$); $\delta \rho = 0.036 \cdot 2000$	720	1.3	930
От веса гидроизоляционного ковра и пароизоляции	200	1.3	260
От снега (III климатический район)	1000	1.4	1400
Итого:	4495	-	5620

4.1.2 Проверка оболочки на устойчивость

Расчет выполняем согласно методике изложенной в [13].

Фактический модуль упругости

$$E_{ф.б.} = E_b A / (b \delta_3) = 32,5 \cdot 10^3 \cdot 1580 / (300 - 29.1) = 0,6 \cdot 10^4 \text{ МПа,} \quad (4.8)$$

где $b=3.0$ м — расстояние между ребрами плит.

Модуль деформации бетона принят при средней относительной влажности воздуха более 40%: $E_{д.б.}=0.319E_{ф.б.}=0.319 \cdot 0.6 \cdot 10^4=0.19 \cdot 10^4$ МПа.

Интенсивность допустимой нагрузки $[q]$ не должна превышать интенсивности полной расчетной нагрузки q :

$$[q]=0,2 \cdot E_{д.б.} \cdot (\delta_3 R_{об})^2 k, \quad (4.9)$$

где $k=1$, так как $R_1/R_2=53.5/53.5=1 < 1.5$.

$$[q]=0.2 \cdot 0.19 \cdot 10^4 (29.1/5350)^2 1=0.01124 \text{ МПа}=11240 \text{ Па},$$

Устойчивость оболочки обеспечена, так как $[q]=11240 \text{ Па} > q=5620 \text{ Па}$.

4.1.3 Расчет оболочки на равномерно распределенную симметричную нагрузку.

Исходные данные: полая оболочка (рисунок 4.3). Равномерно распределенная нагрузка $q=5620$ Па. Пролет оболочки $l=42$ м. Приведенная толщина оболочки по площади $\delta_1=6.3$ см, по моменту инерции $\delta_2=16.45$ см, по радиусу инерции $\delta_3=29.1$ см.

Расчет выполняется по [14].

Определяем параметр λ по табл. 6.3 ...6.8

$$\lambda_1 = 1.17 \sqrt{f_{об} / \delta_1} = 1.17 \sqrt{9 / 0.063} = 14; \quad (4.10)$$

$$\lambda_2 = 1.17 \sqrt{f_{об} / \delta_2} = 1.17 \sqrt{9 / 0.1645} = 8.65. \quad (4.11)$$

Проверяем принятую толщину полки плиты оболочки (в центре). Определим нормальные усилия на 1 м длины: $N_{xx}=N_{yy}=-ql^2/(8f_{об})=-5620 \cdot 42^2/(8 \cdot 9)=-1380$ Н/м.

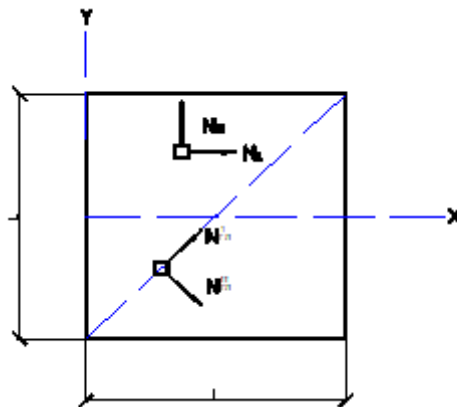


Рисунок 4.3 – Исходные данные для расчета

Напряжения в полке плиты:

$$\sigma_{cp} = N / \delta_{п} = -1380 / 3.5 = -394 \text{ Н/см}^2 = -3.94 \text{ МПа} < R_b = 17.0 \text{ МПа}. \quad (4.12)$$

Следовательно принятая толщина полки $\delta_{п} = 35$ мм достаточна.

При равномерно распределенной нагрузке значительные моменты возникают только на опорных участках оболочки.

Определяем наибольшие изгибающие моменты, действующие в направлении оси x при $y=0$:

$$M_1 = ql^2 k_M = 5.62 \cdot 42^2 k_M = 99.1 k_M / 100, \quad (4.13)$$

где коэффициенты k_M находим по табл. 6.5 при $\lambda_2 = 8.65$ по интерполяции: при $x/l = 0.05$.

$$M_{1max} = 99.1 \left[0.0388 + \frac{(9 - 8.65)(0.0667 - 0.0388)}{9 - 7} \right] = 4.3 \text{ кН} \cdot \text{м} / \text{м}. \quad (4.14)$$

Определяем наибольшие значения нормальных сил n_1 и N_2 , действующих в поле оболочки:

в направлении оси x по линии $y=0$

$$N_1 = -\frac{ql^2}{\delta_1} k_{N_1} = -\frac{5.62 \cdot 42^2}{0.063 \cdot 100} \cdot \frac{k_{N_1}}{100} = -1573.6 \frac{k_{N_1}}{100} \text{ кН} / \text{м}, \quad (4.15)$$

где коэффициенты k_{N_1} находим по таблице 6.3 [15] при $\lambda_1 = 14$:

$x/l = 0,$	$N_1 = - 1573.6 \cdot 0 = 0;$
$x/l = 0.05,$	$N_1 = - 1573.6 \cdot 0.0146 = -23.0 \text{ кН/м};$
$x/l = 0.1,$	$N_1 = - 1573.6 \cdot 0.0287 = -45.2 \text{ кН/м};$
$x/l = 0.15,$	$N_1 = - 1573.6 \cdot 0.0419 = -65.9 \text{ кН/м};$
$x/l = 0.2,$	$N_1 = - 1573.6 \cdot 0.0539 = -84.8 \text{ кН/м};$
$x/l = 0.3,$	$N_1 = - 1573.6 \cdot 0.0733 = -115.3 \text{ кН/м};$
$x/l = 0.4,$	$N_1 = - 1573.6 \cdot 0.0848 = -133.4 \text{ кН/м};$
$x/l = 0.5,$	$N_1 = - 1573.6 \cdot 0.0884 = -139.0 \text{ кН/м};$

в направлении оси y по линии $y=0$

$$N_2 = -\frac{ql^2}{\delta_1} k_{N_2} = -1573.6 \frac{k_{N_2}}{100} \text{ кН} / \text{м}, \quad (4.16)$$

где коэффициенты k_{N_2} , определяем по табл. 6.4 [14] при $\lambda = 14$:

$x/l = 0,$	$N_2 = 0;$
$x/l = 0.02,$	$N_2 = -1573.6 \cdot 0.0941 = -148.1$ кН/м;
$x/l = 0.05,$	$N_2 = -1573.6 \cdot 0.1518 = -254.5$ кН/м;
$x/l = 0.07,$	$N_2 = -1573.6 \cdot 0.168 = -264$ кН/м;
$x/l = 0.1,$	$N_2 = -1573.6 \cdot 0.156 = -245.5$ кН/м;
$x/l = 0.15,$	$N_2 = -1573.6 \cdot 0.1352 = -212.8$ кН/м;
$x/l = 0.2,$	$N_2 = -1573.6 \cdot 0.1229 = -193.4$ кН/м;
$x/l = 0.3,$	$N_2 = -1573.6 \cdot 0.1039 = -163.5$ кН/м;
$x/l = 0.4,$	$N_2 = -1573.6 \cdot 0.0924 = -145.4$ кН/м;
$x/l = 0.5,$	$N_2 = -1573.6 \cdot 0.0884 = -139.0$ кН/м;

Наибольшие напряжения, действующие в поле оболочки, составляют

$$\sigma_2^{\max} = N_2^{\max} / \delta_1 = -2640 / 6.3 = -419.6 \text{ Н/см}^2 = -4.196 \text{ МПа} < R_b = 17.0 \text{ МПа.} \quad (4.17)$$

Прочность сечения оболочки обеспечена.

Определяем сдвигающие усилия S по граням оболочки:

$$S = \frac{ql^2}{\delta_1} k_s = 1573.6 \frac{k_s}{100} \text{ кН / м,} \quad (4.18)$$

где коэффициент k_s определяем по табл. 6.6 при $\lambda_1 = 14$

$x/l = 0,$	$S = 1573.6 \cdot 0.3439 = 541$ кН/м;
$x/l = 0.05,$	$S = 1573.6 \cdot 0.2749 = 433$ кН/м;
$x/l = 0.1,$	$S = 1573.6 \cdot 0.1927 = 303$ кН/м;
$x/l = 0.15,$	$S = 1573.6 \cdot 0.1441 = 227$ кН/м;
$x/l = 0.2,$	$S = 1573.6 \cdot 0.1114 = 175$ кН/м;
$x/l = 0.3,$	$S = 1573.6 \cdot 0.065 = 102$ кН/м;
$x/l = 0.4,$	$S = 1573.6 \cdot 0.0301 = 47$ кН/м;
$x/l = 0.5,$	$S = 1573.6 \cdot 0 = 0.$

Определяем поперечные силы Q , действующие по граням оболочки:

$$Q = qlk_Q = 5.62 \cdot 42 \cdot k_Q = 236 \cdot k_Q \text{ кН/м,} \quad (4.19)$$

где коэффициент k_Q находим по табл. 6.8 [14] при $\lambda_1 = 14$ (так как в таблице нет значений k_Q при $\lambda_1 = 14$, берем значения коэффициента k_Q при $\lambda = 11$):

$x/l = 0,$	$Q = 236 \cdot 0 = 0;$
$x/l = 0.02,$	$Q = 236 \cdot 0.0941 = 4.8$ кН/м;
$x/l = 0.04,$	$Q = 236 \cdot 0.0941 = 5.3$ кН/м;
$x/l = 0.05,$	$Q = 236 \cdot 0.1518 = 5.5$ кН/м;
$x/l = 0.07,$	$Q = 236 \cdot 0.168 = 5.4$ кН/м;

$x/l = 0.1,$	$Q = 236 \cdot 0.156 = 5.1$ кН/м;
$x/l = 0.15,$	$Q = 236 \cdot 0.1352 = 4.9$ кН/м;
$x/l = 0.2,$	$Q = 236 \cdot 0.1229 = 4.8$ кН/м;
$x/l = 0.25,$	$Q = 236 \cdot 0.1229 = 4.8$ кН/м;
$x/l = 0.3,$	$Q = 236 \cdot 0.1039 = 4.9$ кН/м;
$x/l = 0.4,$	$Q = 236 \cdot 0.0924 = 4.8$ кН/м;
$x/l = 0.5,$	$Q = 236 \cdot 0.0884 = 4.9$ кН/м;

Вычисляем главные усилия $N_{\Gamma\Gamma}^I$ и $N_{\Gamma\Gamma}^{II}$, действующие в оболочке в направлении диагонали и перпендикулярно, по формуле:

$$N_{\Gamma\Gamma}^{I,II} = -\frac{ql^2}{\delta_1} k_{\Gamma\Gamma}^{I,II} = -\frac{5.62 \cdot 42^2}{0.063 \cdot 100} k_{\Gamma\Gamma}^{I,II} = -1573.6 \cdot k_{\Gamma\Gamma}^{I,II}, \quad \text{где } k_{\Gamma\Gamma}^{I,II} \quad (4.20)$$

находим по таблице 6.7 [14] при $\lambda_1 = 14$:
в направлении диагонали:

$x/l = 0, \quad y/l = 0.5$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = -1573.6 \cdot 0.3439 = -541$ кН/м;
$x/l = 0.1, \quad y/l = 0.4$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = -1573.6 \cdot 0.2492 = -392$ кН/м;
$x/l = 0.2, \quad y/l = 0.3$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = -1573.6 \cdot 0.1618 = -255$ кН/м;
$x/l = 0.3, \quad y/l = 0.2$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = -1573.6 \cdot 0.1197 = -188$ кН/м;
$x/l = 0.5, \quad y/l = 0$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = -1573.6 \cdot 0.0884 = -139$ кН/м;

– перпендикулярно диагонали

$x/l = 0, \quad y/l = 0.5$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = 1573.6 \cdot 0.3439 = 541$ кН/м;
$x/l = 0.1, \quad y/l = 0.4$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = 1573.6 \cdot 0.0547 = 86$ кН/м;
$x/l = 0.2, \quad y/l = 0.3$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = 1573.6 \cdot 0.0173 = -27$ кН/м;
$x/l = 0.3, \quad y/l = 0.2$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = 1573.6 \cdot 0.0571 = -90$ кН/м;
$x/l = 0.5, \quad y/l = 0$	$N_{\Gamma\Gamma}^I = 1573.6 \cdot 0.0884 = -139$ кН/м;

4.1.4 Расчет оболочки при односторонней распределенной снеговой нагрузке.

Полная расчетная нагрузка с учетом снега на правой половине покрытия (рисунок 4.5) составляет $q_2 = 5620$ Па. Нагрузка на левой половине покрытия без учета снега $q_1 = 5620 - 1400 = 4220$ Па.

Нагрузки q_1 и q_2 приводим к симметричной и кососимметричной нагрузкам q_3 и q_4 :

$$q_3 = (q_2 - q_1) / 2 = (5620 - 4220) / 2 = 700 \text{ Па}; \quad (4.21)$$

$$q_4 = q_1 + (q_2 - q_1) / 2 = 4220 + (5620 - 4220) / 2 = 4920 \text{ Па}. \quad (4.22)$$

Эпюры усилий приведены на рисунок 4.4.

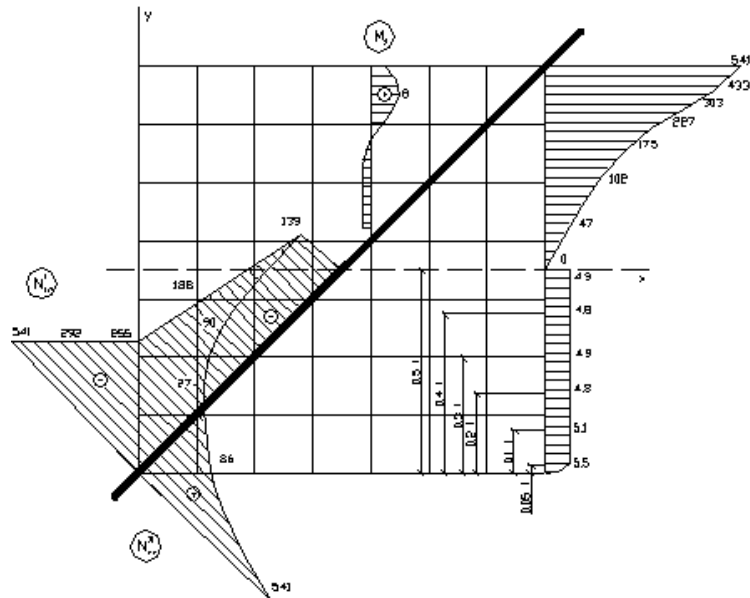


Рисунок 4.4 – Расчетные нагрузки

Находим коэффициенты λ_1' и λ_2' для кососимметричной нагрузки по таблицам 6.9–6.12[14]:

$$\lambda_1' = 0.585\sqrt{f / \delta_1} = 0.585\sqrt{9 / 0.063} = 7.0; \quad (4.23)$$

$$\lambda_2' = 0.585\sqrt{f / \delta_2} = 0.585\sqrt{9 / 0.1645} = 4.3. \quad (4.24)$$

Для симметричной нагрузки $\lambda_1 = 14$ и $\lambda_2 = 8.65$.

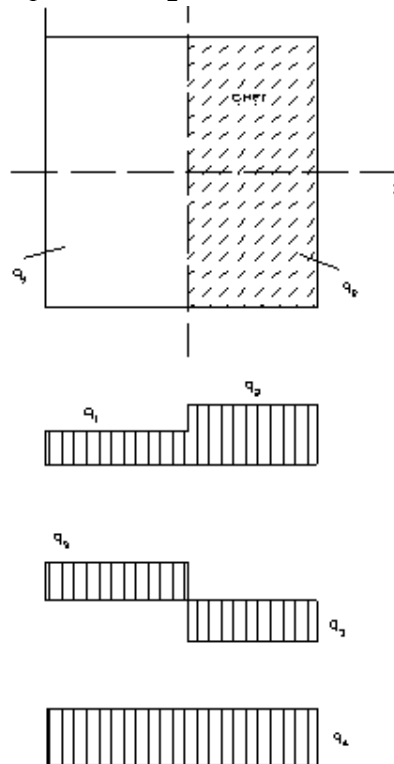


Рисунок 4.5 – Нагрузки на оболочку

Определяем наибольшие значения изгибающих моментов, действующих в направлении оси x при $y=0$:

$$M_1 = q_4 l^2 k_M + q_3 l^2 k'_M = 4.92 \cdot 42^2 k_M + 0.70 \cdot 42^2 k'_M \quad (4.25)$$

где коэффициент k_M находим по таблице 6.5 [16] при $\lambda_2 = 8.65$, а k'_M – по табл. 6.11 [16] при $\lambda'_2 = 4.3$.

$$\begin{aligned} k_M/100 &= 0.039; \\ k'_M/100 &= 0.0429. \end{aligned}$$

Поэтому наибольшие значения изгибающих моментов равно

$$M_1 = 86.79(k_M/100) + 12.35(k'_M/100),$$

Наибольшие значения изгибающих моментов получаются при $x/l=0.05$ и составляют:

$$M_1^{\max} = 86.79 \cdot 0.039 + 12.35 \cdot 0.0429 = 3.9 \text{ кН/м.}$$

Определяем наибольшие значения нормальных сил N_1 , действующих в направлении оси x по линии $y=0$:

$$\begin{aligned} N_1 &= -\frac{q_4 l^2}{\delta_1} k_{N_1} - \frac{q_3 l^2}{\delta_1} k'_{N_1} = -\frac{l^2}{\delta_1 100} \left(q_4 \frac{k_{N_1}}{100} + q_3 \frac{k'_{N_1}}{100} \right) = \\ &= -\frac{42^2}{0.063 \cdot 100} \left(q_4 \frac{k_{N_1}}{100} + q_3 \frac{k'_{N_1}}{100} \right) = -280 \left(q_4 \frac{k_{N_1}}{100} + q_3 \frac{k'_{N_1}}{100} \right), \end{aligned} \quad (4.26)$$

где коэффициенты k_N находим по таблице 6.3 [16] при $\lambda_1 = 14$, а k'_N – по таблице 6.9 [16] при $\lambda'_1 = 7$.

$$k_N / 100 = 0.0885;$$

$$k'_N / 100 = 0.$$

Наибольшие значения N_1 получаются при $x/l=0,5$.

$$N_1^{\max} = -280(4.92 \cdot 0.0884 + 0.7 \cdot 0) = -121.78 \text{ кН/м.}$$

Определяем нормальные силы N_2 в направлении оси y по линии $y=0$:

$$N_2 = -\frac{q_4 l^2}{\delta_1} k_{N_2} - \frac{q_3 l^2}{\delta_1} k'_{N_2} = -280 \left(q_4 \frac{k_{N_2}}{100} + \frac{k'_{N_2}}{100} \right), \quad (4.27)$$

где коэффициенты k_N находим по табл. 6.4 [14] при $\lambda_l = 14$, а k'_N - по табл. 6.9 [16] при $\lambda'_l = 7$.

$$k_N / 100 = 0.168;$$

$$k'_N / 100 = 0.0084.$$

Наибольшие значения N_2 получаются при $x/l = 0.07$.

$$N_2^{\max} = -280(4.92 \cdot 0.168 + 0.7 \cdot 0.0084) = -233.08 \text{ кН/м.}$$

$$\sigma_2^{\max} = N_2^{\max} / \delta_1 = -2330.8 / 6.3 = -370 \text{ Н/см}^2 = -3.7 \text{ МПа}, \quad (4.28)$$

Наибольшие напряжения, действующие в поле оболочки при несимметричной нагрузке, составляют:

что меньше, чем при симметричной нагрузке.

Сдвигающие усилия по граням оболочки:

$$S = \frac{q_4 l^2}{\delta_1} k_s + \frac{q_3 l^2}{\delta_1} k'_s = 280 \left(q_4 \frac{k_s}{100} + q_3 \frac{k'_s}{100} \right), \quad (4.29)$$

где коэффициенты k_s определяем по таблице 6.6 [16] при $\lambda_l = 14$, а k'_s - по табл. 6.12 [16] при $\lambda'_l = 7$.

По граням $y = \pm l/2$:

$x/l = 0,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.3439 + 0.7 \cdot 0.2829) = 529.2 \text{ кН/м;}$
$x/l = 0.05,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.2749 + 0.7 \cdot 0.2135) = 420.5 \text{ кН/м;}$
$x/l = 0.1,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.1927 + 0.7 \cdot 0.1291) = 290.8 \text{ кН/м;}$
$x/l = 0.15,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.1441 + 0.7 \cdot 0.0751) = 213.2 \text{ кН/м;}$
$x/l = 0.2,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.1114 + 0.7 \cdot 0.0354) = 160.4 \text{ кН/м;}$
$x/l = 0.3,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.065 + 0.7 \cdot 0.0354) = 82.6 \text{ кН/м;}$
$x/l = 0.4,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.0301 + 0.7 \cdot 0.1291) = 16.2 \text{ кН/м;}$
$x/l = 0.5,$	$S = 280(4.92 \cdot 0 - 0.7 \cdot 0.2829) = -55.4 \text{ кН/м.}$

По граням $x=0, x=1$:

$y/l = 0.5,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.3439 + 0.7 \cdot 0.2829) = 529.2 \text{ кН/м;}$
$y/l = 0.45,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.2749 + 0.7 \cdot 0.2135) = 420.5 \text{ кН/м;}$
$y/l = 0.4,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.1927 + 0.7 \cdot 0.1361) = 292.1 \text{ кН/м;}$
$y/l = 0.3,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.1114 + 0.7 \cdot 0.0645) = 166.1 \text{ кН/м;}$
$y/l = 0.2,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.065 + 0.7 \cdot 0.0318) = 95.8 \text{ кН/м;}$
$y/l = 0.1,$	$S = 280(4.92 \cdot 0.0301 + 0.7 \cdot 0.0133) = 44.1 \text{ кН/м;}$
$y/l = 0,$	$S = 0.$

Усилия от равномерно распределенной симметричной нагрузки превышают значения усилий, полученных при односторонней снеговой нагрузке. Поэтому

расчет прочности в дальнейшем производим по усилиям, полученным от симметричной нагрузки.

Эпюры сдвигающих усилий приведены на рисунке 4.6.

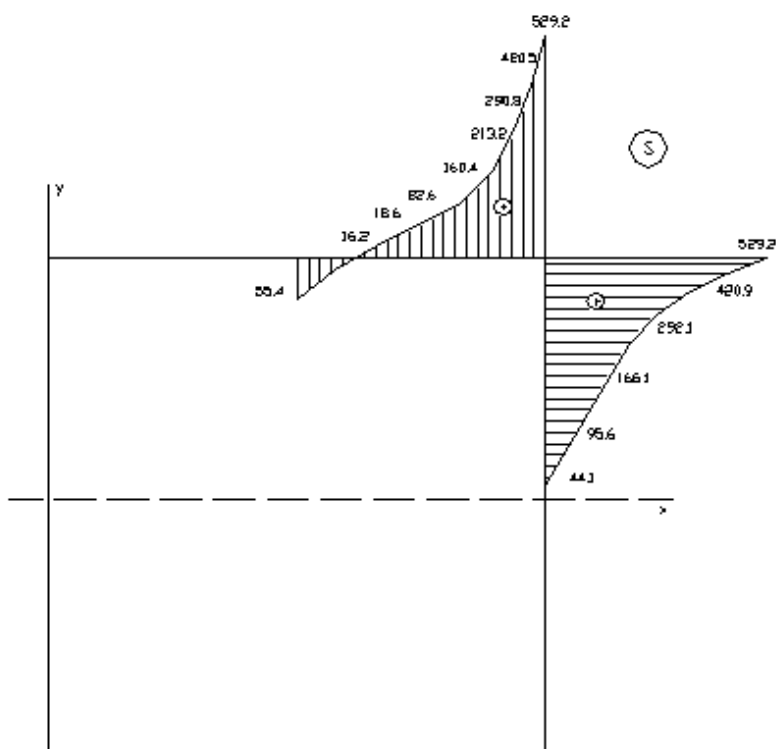


Рисунок 4.6 – Эпюры сдвигающих усилий

4.1.5 . Расчет приконтурной-зоны оболочки

Для восприятия главных растягивающих усилий $N_{гг}^{II}$ в углах пологой оболочки необходимо установить дополнительную арматуру, а для восприятия усилий $N_{гг}^I$ – выполнить набетонку.

Для армированной набетонки принимаем арматуру класса А-III ($R_s = 365$ МПа) и бетон класса В25 ($R_b = 14.5$ МПа). Эпюру главных растягивающих сил $N_{гг}^{II}$ разбиваем на участки, на границах которых определяем величины усилий по диагонали (рисунок 4.7). На участке с $N_{гг}^{II} = 541$ кН/м требуемое количество арматуры:

$$A_s = N_{гг}^{II} / R_s = 541000 / 36500 = 14.82 \text{ см}^2. \quad (4.30)$$

На участке с $N_{гг}^{II} = 86$ кН/м требуемое количество арматуры:

$$A_s = 86000 / 36500 = 2.36 \text{ см}^2.$$

Принимаем на первом участке 10 14А-III с шагом 0.6 м, а на втором участке 3 10А-III с шагом 0.6 м.

Определяем толщину набетонки по усилиям $N_{гг}^I$ на рисунке 4.8).

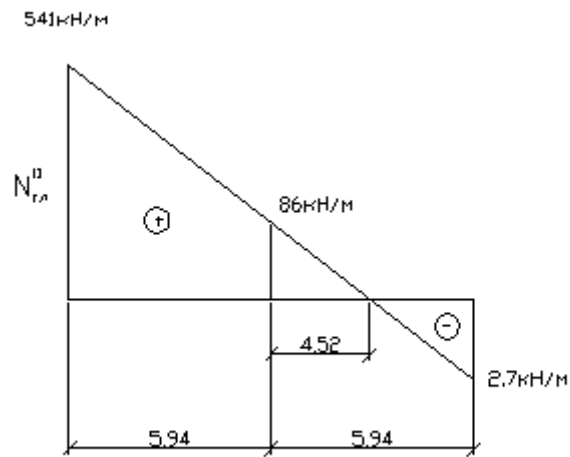


Рисунок 4.7 – Эпюры сдвигающих усилий

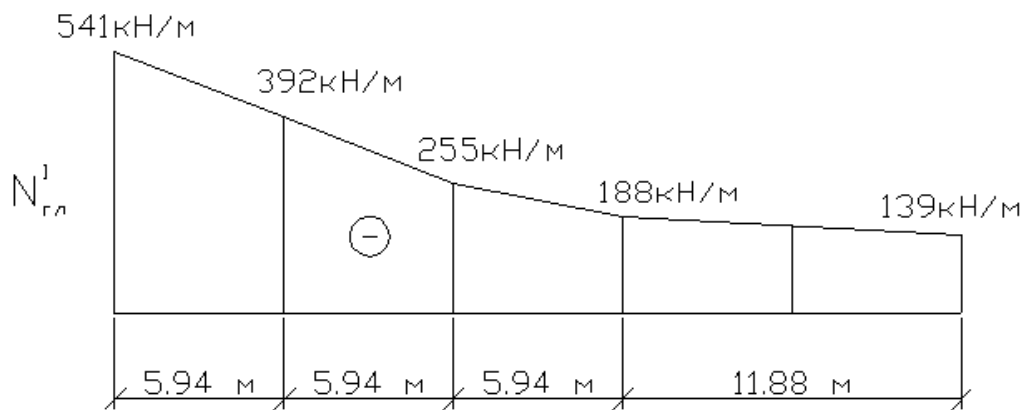


Рисунок 4.8 – Усилия в оболочке

Толщину набетонки определяем из условия $N_{сжим} < \alpha R_b A_b$ [17], где $A_b = hb$ площадь сжатой зоны бетона. Принимаем $b = 1$ п.м.

Тогда толщина набетонки $h = N/R_b$

На первом участке $h_1 = 5410/1450 = 3.7$ см; на втором участке $h_2 = 3920/1450 = 2.7$ см. Учитывая, что толщина полки плиты 35 мм, на других участках набетонку не делают.

4.1.6 Расчет плиты оболочки

Плита изображена рисунке 4.9 работает на собственный вес. Наибольшие усилия в ней возникают в монтажной стадии.

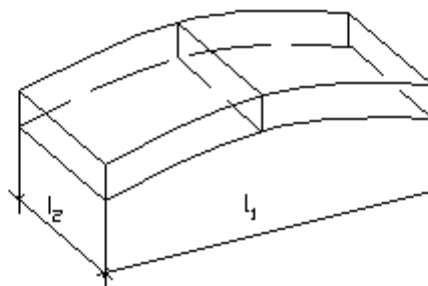


Рисунок 4.9 – Плита

Нагрузка от собственного веса плиты $g=1730$ Па. На два ребра приходится нагрузка

$$q=gl_2= 1730 \cdot 3 = 5190 \text{ Н/м.} \quad (4.31)$$

Определяем моменты в ребрах (рисунок 4.10):

$$M_{\max}=gl_1^2/8 = 5.12 \cdot 6^2 / 8 = 23 \text{ кН м.} \quad (4.32)$$

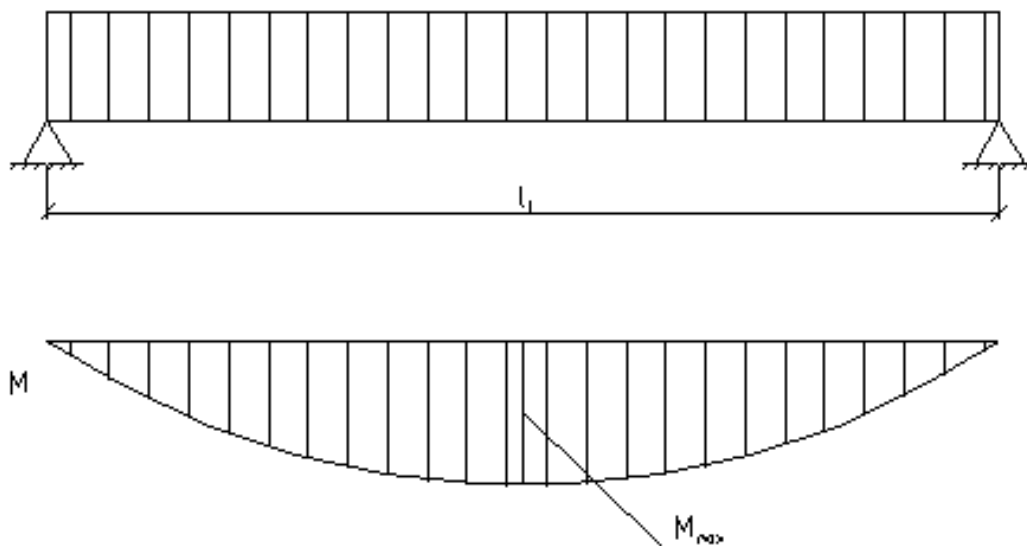


Рисунок 4.10 – Плита

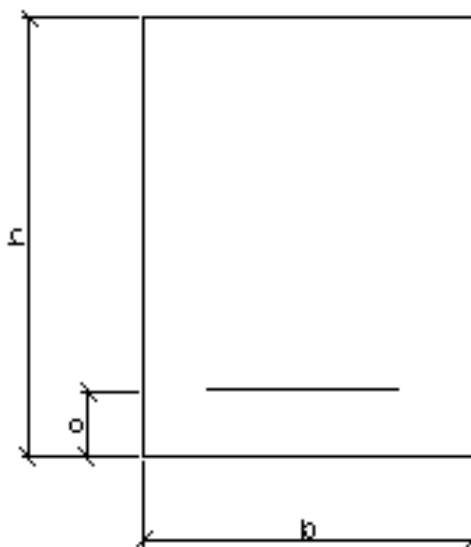


Рисунок 4.11 – Ребра плиты

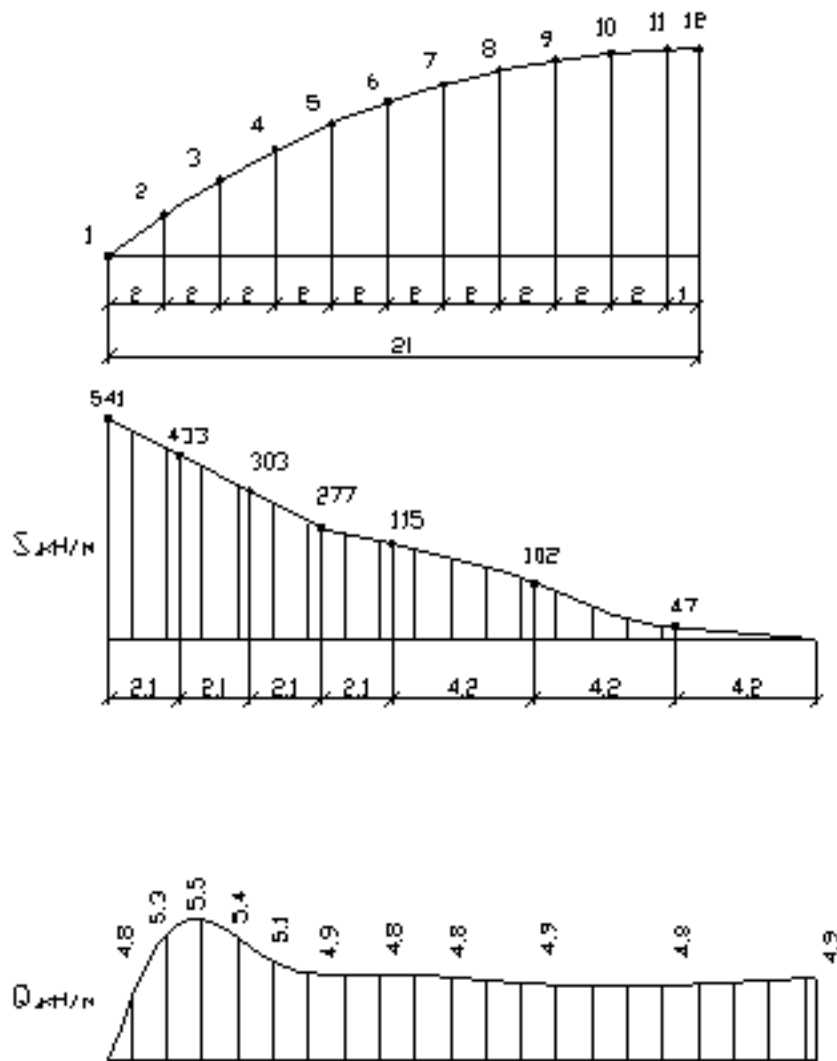


Рисунок 4.12 – Плита

Расчет арматуры производим по [17] (рисунок 4.12)

$$M = A_0 b h_0^2 R_b \quad (4.33)$$

Вычисляем

$$A_0 = M / (b h_0^2 R_b) = 2300000 / (20 \cdot 26^2 \cdot 1700) = 0.098, \quad (4.34)$$

где $R_b = 17.0$ МПа (для бетона В30); $h_0 = h - a = 30 - 4 = 26$ см.

Из табл. III.1 [17] $\xi = 0.1$ и $\eta = 0.95$.

Площадь сечения продольной арматуры:

$$A_s = M / (\eta h_0 R_s) = 2300000 / (0.95 \cdot 26 \cdot 36500) = 2.55 \text{ см}^2, \quad (4.35)$$

где $R_s = 365$ МПа (арматура класса А-III).

4.1.7 Расчет-опорного контура оболочки

Расчет опорного контура производится на действие краевых нагрузок от оболочки — сдвигающих сил S и поперечных сил Q и от силы тяжести контура. Значения Q и S принимаются в предположении что оболочка шарнирно закреплена на «идеальном» (абсолютно жестком в плоскости и гибком из плоскости) контуре. Упругая податливость контура вдоль оси в расчете не учитывается. Контурный пояс рассчитывается как многократно статически неопределимая криволинейная многопролетная балка. Силы Q и S считаются приложенными в центре тяжести пояса. Эпюры приняты по рисунок 4.4 при расчете оболочки на равномерно распределенную симметричную нагрузку. На рисунок 4.12 эти эпюры приведены как исходные данные для расчета контура, на этом же рисунке показана геометрическая схема контура.

$$S_1 = 541 \frac{2.0m}{2} = 541 \text{ кН};$$

$$S_2 = \left(\frac{541-433}{2.1} 0.1 + 433 \right) 2 = 438 \cdot 2 = 876 \text{ кН};$$

$$S_3 = \left(\frac{433-303}{2.1} 0.1 + 303 \right) 2 = 315 \cdot 2 = 630 \text{ кН};$$

$$S_4 = \left(\frac{303-227}{2.1} 0.3 + 227 \right) 2 = 238 \cdot 2 = 476 \text{ кН};$$

$$S_5 = \left(\frac{227-175}{2.1} 0.4 + 175 \right) 2 = 185 \cdot 2 = 370 \text{ кН};$$

$$S_6 = \left(\frac{175-102}{4.2} 2.6 + 102 \right) 2 = 147 \cdot 2 = 294 \text{ кН};$$

$$S_7 = \left(\frac{175-102}{4.2} 0.6 + 102 \right) 2 = 112.5 \cdot 2 = 225 \text{ кН};$$

$$S_8 = \left(\frac{102-47}{4.2} 2.8 + 47 \right) 2 = 83.5 \cdot 2 = 167 \text{ кН};$$

$$S_9 = \left(\frac{102-47}{4.2} 0.8 + 47 \right) 2 = 57.2 \cdot 2 = 115 \text{ кН};$$

$$S_{10} = \frac{47 \cdot 3}{4.2} 2 = 67 \text{ кН};$$

$$S_{11} = \frac{47 \cdot 1}{4.2} 2 = 22 \text{ кН};$$

$$S_{12} = 0.$$

Определяем нагрузки на опорный контур (контурный ригель). Для этого контур разбиваем на равные участки 1...12 (рисунок 4.13), на границах которых находим сосредоточенные силы S и Q , направленные по горизонтали и вертикали.

Определяем сосредоточенные сдвигающие силы S в точках 1...12 (рисунок 3.12).

Вычисляем сосредоточенные поперечные силы Q в точках 1...12:

$$Q_1 = 0;$$

$$Q_{2...4} = 5.5 \cdot 2 = 11 \text{ кН};$$

$$Q_{5...11} = 4.9 \cdot 2 = 9.8 \text{ кН};$$

$$Q_{12} = 4.9 \cdot 1 = 4.9 \text{ кН}.$$

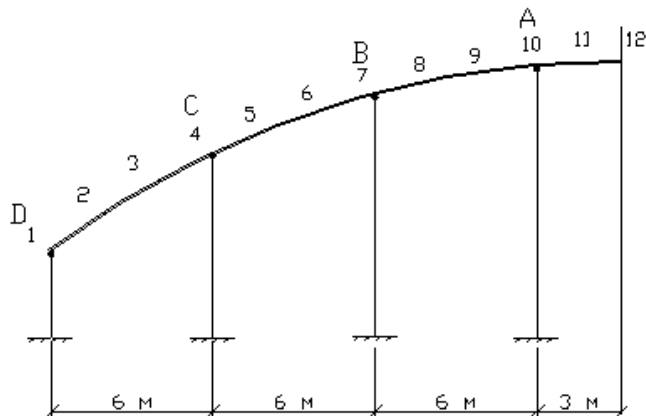


Рисунок 4.13 – Сосредоточенные сдвигающие силы

На рисунке 4.14 приведены расчетные параметры контура. Радиус контура $R_k = 49.206 \text{ м}$, подъем на контуре $f_k = 4.706 \text{ м}$.

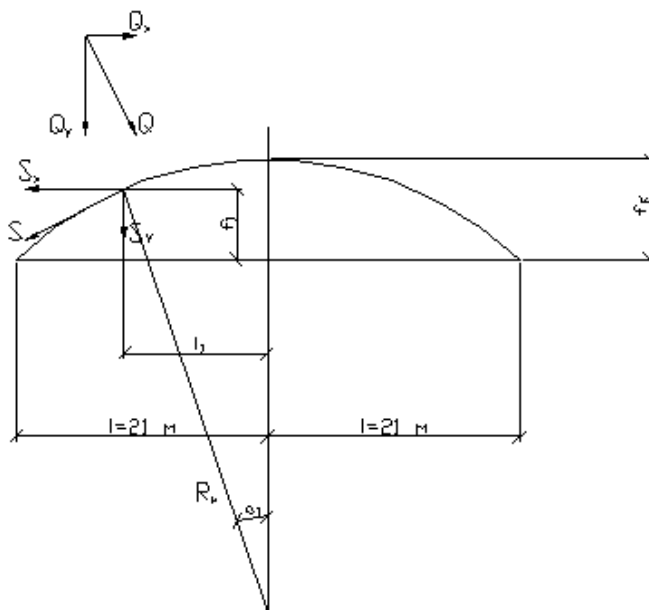


Рисунок 4.14 – Расчетные параметры контура

Определяем вертикальные и горизонтальные составляющие сил Q и S :

$$Q_x^i = Q^i \sin \alpha_i; \quad (4.36)$$

$$Q_y^i = Q^i \cos \alpha_i; \quad (4.37)$$

$$S_x^i = S_i \cos \alpha_i; \quad (4.38)$$

$$S_y^i = S_i \sin \alpha_i; \quad (4.39)$$

где $\sin \alpha_i = l_i / R_k$;

$$\cos \alpha_1 = \frac{1}{R_k} \sqrt{R_k^2 - l_i^2} \dots \quad (4.40)$$

$$f_i = f_k - R_k + \sqrt{R_k^2 - l_i^2} \dots \quad (4.41)$$

$$f_i = 4.706 - 49.206 + \sqrt{49.206^2 - l_i^2} = -44.5 + \sqrt{49.206^2 - l_i^2} \text{ (м)}.$$

Высоты подъема точек 1...12 на контуре:

Результирующие вертикальные и горизонтальные силы, действующие на контур,

$$P_x^i = Q_x^i + S_x^i; \dots \quad (4.42)$$

$$P_y^i = Q_y^i + S_y^i; \dots \quad (4.43)$$

Результаты расчета приведены в таблице 3.2.

Определяем нормальные усилия в контурном ригеле в сечениях 1...12.

$$-N_i = \sum_{k=i}^{12} P_{x(k)} \quad \text{или} \quad N_i = -(P_{x(i+1)} + P_{x(i)}). \quad (4.44)$$

Используем в качестве предварительно напряженной арматуры стержни из горячекатаной стали периодического профиля класса А-IIIв [18], упрочненные вытяжкой с $R_s=450$ МПа. Стыки контурного бруса осуществляются сваркой концов с помощью накладок из арматуры класса А-III[18]. Бетонирование стыка целесообразно выполнить после сборки оболочки, т.е. когда арматура, находящаяся непосредственно в стыке, будет напряжена от собственного веса оболочки.

$$N_{12} = 0;$$

$$N_{11} = 22 \text{ кН};$$

$$N_{10} = 22 + 66 = 88 \text{ кН};$$

$$N_9 = 88 + 113 = 201 \text{ кН};$$

$$N_8 = 201 + 164 = 365 \text{ кН};$$

$$N_7 = 365 + 219 = 584 \text{ кН};$$

$$N_6 = 584 + 258 = 869 \text{ кН};$$

$$N_5 = 869 + 354 = 1223 \text{ кН};$$

$$N_4 = 1223 + 450 = 1673 \text{ кН};$$

$$N_3 = 1673 + 613 = 2286 \text{ кН};$$

$$N_2 = 2286 + 804 = 3090 \text{ кН};$$

$$N_1 = 3090 + 489 = 3579 \text{ кН}.$$

Наибольшее растягивающее усилие получается в центре ригеля $N=3579$ кН.

$$A_{s1}=N_1/R_s=3579 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 79.53 \text{ см}^2, 10\text{Ø}32 (F_{\text{табл}_s} = 80.42 \text{ см}^2)$$

$$A_{s2}=N_2/R_s=3090 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 68.67 \text{ см}^2, 9\text{Ø}32 (F_{\text{табл}_s} = 72.38 \text{ см}^2)$$

$$A_{s3}=N_3/R_s=2286 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 50.80 \text{ см}^2, 7\text{Ø}32 (F_{\text{табл}_s} = 56.3 \text{ см}^2)$$

$$A_{s4}=N_4/R_s=1673 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 37.18 \text{ см}^2, 8\text{Ø}25 (F_{\text{табл}_s} = 39.27 \text{ см}^2)$$

$$A_{s5}=N_5/R_s=1223 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 27.18 \text{ см}^2, 6\text{Ø}25 (F_{\text{табл}_s} = 29.45 \text{ см}^2)$$

$$A_{s6}=N_6/R_s=869 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 19.31 \text{ см}^2, 4\text{Ø}25 (F_{\text{табл}_s} = 19.63 \text{ см}^2)$$

$$A_{s7}=N_7/R_s=584 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 12.98 \text{ см}^2, 6\text{Ø}18 (F_{\text{табл}_s} = 15.27 \text{ см}^2)$$

$$A_{s8}=N_8/R_s=365 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 8.11 \text{ см}^2, 4\text{Ø}18 (F_{\text{табл}_s} = 10.18 \text{ см}^2)$$

$$A_{s9}=N_9/R_s=201 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 4.47 \text{ см}^2, 2\text{Ø}18 (F_{\text{табл}_s} = 5.09 \text{ см}^2)$$

$$A_{s10}=N_{10}/R_s=88 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 1.96 \text{ см}^2,$$

$$A_{s11}=N_{11}/R_s=22 \cdot 10^3 / 450 \cdot 10^6 = 0.49 \text{ см}^2, 2\text{Ø}12 (F_{\text{табл}_s} = 2.26 \text{ см}^2)$$

Выводы по разделу.

В данном разделе произведён статический расчет оболочки положительной гауссовой кривизны, выполнены расчеты по первой и второй группы предельных состояний и подобрано армирование.

5 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Определение объемов работ

На основе анализа архитектурно-планировочного решения здания расчет объемов монтажных работ выполнен в табличной форме и приведена в таблице 5.1. Объем монолитных участков в здании определен в таблице 5.3. Объем каменных работ определен в таблице 5.2.

Таблица 5.1 – Спецификация элементов сборных конструкций

Наименование элементов сборных конструкций	Размеры, мм			Кол-во	Масса, т		Объем, М ³		Площадь, м ²
	длина	ширина	высота		одного элемента	всего	одного элемента	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Колонны									
К-1	450	450	5900	64	5.1	326.4	2.05	131.2	0.2
К-2	450	450	4650	24	4.8	115.2	1.92	46.1	0.2
К-3	450	450	5900	24	6.7	160.8	3.1	74.4	0.2
Лестничные проступи									
	300	1200	200	43	0.1	4.3	0.04	2.92	0.36
Лестничные площадки									
ЛП-1	2680	1200	200	1	1.6	1.6	0.64	0.64	3.22
ЛП-2	1200	1200	200	4	0.7	2.8	0.29	1.16	1.44
Капители									
П-1	3000	3000	600	36	10.4	374.4	5.4	194.4	9.0
П-4	3000	1500	600	14	5.2	72.8	2.7	37.8	4.5
П-6	1500	1500	600	11	2.6	28.6	1.35	14.9	2.2
Межколонные плиты									
П-2	3000	3000	160	74	3.6	266.4	1.44	106.6	9.0
П-5	3000	1500	160	26	1.8	46.8	0.72	18.72	4.5

Окончание таблицы 5.1

Наименование элементов сборных конструкций	Размеры, мм			Кол-во	Масса, т		Объем, М ³			Площадь, м ²
	длина	ширина	высота		одного элемента	всего	одного элемента	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Пролетные плиты										
П-3	3000	3000	160	42	3.6	151.2	1.44	60.48	9.0	
Контурные брусья										
Б-1	600	500	6000	28	4.5	126.0	1.8	50.4	0.3	
Плиты оболочки										
	3000	6000	300	96	2.6	249.6	1.05	100.8	18.0	
Доборные плиты										
Д-1	6000	1500	300	4	0.6	2.4	0.25	1.0	9.0	
Д-2	6000	750	300	4	0.3	1.2	0.12	0.54	4.5	
Панель фонаря										
	6000	1000	100	4	1.5	6.0	0.6	2.4	6.0	

Таблица 5.2 – Спецификация монолитных железобетонных участков в здании

№ участка	Марка бетона	Размеры монолитного участка, мм.			Количество монолитных	Объем бетона, м ³	
		длина	ширина	высота		На 1 участок	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	B25	6000	3000	160	4	2.88	11.52
2	B25	6000	1500	160	1	1.44	1.44
3	B25	6000	4500	160	1	4.32	4.32
							17.28

Таблица 5.3 – Определение объемов кирпичной кладки по ярусам и захваткам

Ось стены	Длина сте-ны, м	Отметки, м		Высота сте-ны, м	Формула подсчета площади стены	Площадь, м ²			Толщина стены, м	Объем кладки м ³
		от	до			стены	проемы	стены за вычетом проема		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Б	43.1	- 0.45	+9.5	9.95	l x h	429.0	81.48	347.52	0.510	177.23
3	43.1	- 0.45	+9.5	9.95		429.0	75.50	353.50	0.510	180.29
К	43.1	- 0.45	+9.5	9.95		429.0	60.73	368.27	0.510	187.82
10	43.1	- 0.45	+9.5	9.95		429.0	95.50	333.50	0.510	170.09
5	6.0	- 0.20	+8.1	8.30		49.8	-	49.8	0.380	18.92
6	12.0	- 0.20	+8.1	8.30		99.6	-	99.6	0.380	37.85
7	12.0	- 0.20	+8.1	8.30		99.6	-	99.6	0.380	37.85
8	12.0	- 0.20	+8.1	8.30		99.6	-	99.6	0.380	37.85
Е	6.0	- 0.20	+8.1	8.30		49.8	-	49.8	0.380	18.92
Д	6.0	- 0.20	+8.1	8.30		49.8	-	49.8	0.380	18.92
										885.74

Подсчет объемов работ с учетом видов конструкций и технологии возведения здания производим в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Ведомость подсчета объемов работ

№ п/п	Наименование работ и процессов	Единица измерения	Количество	Расчет объемов работ
1	2	3	4	5
1	Монтаж колонн первого этажа	1 шт.	96	96
2	Заделка стыков колонн с фундаментами бетоном В15	1 стык	96	96
3	Монтаж контурных колонн второго этажа	1 шт.	28	28
4	Сварка стыков колонн с колоннами	10 м. шва	4.2	42
5	Заделка стыков колонн с колоннами	1 стык	28	28
6	Кирпичная кладка стен лестничных клеток	МЗ	45.5	45.5
7	Установка лестничных площадок и маршей	1 шт.	13	13
8	Сварка стыков площадок и маршей	10 м. шва	0.6	6
9	Монтаж капителей	1 шт.	60	60
10	Бетонирование стыков капителей с колоннами	1 стык	60	60
11	Монтаж межколонных плит	1 шт.	102	102
12	Монтаж пролетных плит	1 шт.	44	44
13	Сварка закладных деталей	10 м. шва	13.2	132
14	Замоноличивание стыков бетоном В15	100 м. шва	11.8	1180
15	Монтаж контурных ригелей оболочки	1 шт.	28	28

Окончание таблицы 5.4

№ п/п	Наименование работ и процессов	Единица измерения	Количество	Расчет объемов работ
1	2	3	4	5
16	Сварка закладных деталей	10 м. шва	3.3	33
17	Замоноличивание стыков ригелей	1 стык	28	28
18	Предварительная сборка плит в укрупненные монтажные секции	1 секция	28	28
19	Установка блоков монтажной оснастки	т.	6.1	6.1
20	Укладка по монтажным фермам «маячного» ряда плит	1 шт.	12	12
21	Монтаж укрупненных секций оболочки	1 шт.	28	28
22	Установка в угловых зонах оболочки доборных плит	1 шт.	8	8
23	Сварка закладных деталей	10 м. шва	6.2	62
24	Замоноличивание швов между плитами бетоном В25	100 м.	5.0	500
25	Установка плит железобетонного стакана фонаря	1 шт.	4	4
26	Выполнение в угловых зонах и в зоне контура фонаря набетонки по верху плит с установленной в ней арматурой	100 м.3	2.9	290
27	Демонтаж оснастки	т.	6.1	6.1

5.2 Выбор метода возведения здания

Основную сложность при возведении надземной части данного павильона представляет монтаж оболочки. Монтаж производится без сплошных лесов методом предварительной укрупнительной сборки плит в самонесущие монтажные секции. Для этого изготовлен комплект оснастки, состоящей из монтажных ферм и опор, сборочных стендов и временных затяжек. Выбранные грузозахватные устройства, необходимые для монтажа здания представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Ведомость грузозахватных устройств и такелажного оборудования

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ			Колво	Назначение
	Грузо подъемность, т.	Монтажная масса, т.	Монтажная высота, м		
2	3	4	5	6	7
Строп двухветвевой разной длины	10	0.09	2.7	1	Для монтажа укрупненных секций оболочки
Строп двухветвевой	10	0.09	2.7	1	Для строповки, подъема и монтажа контурных брусьев
Строп четырехветвевой	5	0.04	2.7	1	Для монтажа плит перекрытий
Траверса решетчатая	15	0.61	4.9	1	Для монтажа укрупненных секций оболочки
Захват пальцевого типа	2.5	0.03	1	1	Для монтажа колонн

5.3 Определение трудоемкости и стоимости трудозатрат

Определение трудоемкости производится с использованием данных таблиц 5.1 – 5.4 и норм времени на выполняемые работы в соответствии с [19,20]. При составлении производилось назначение состава звеньев рабочих по [19,20], определялись суммарные затраты труда, машинного времени и стоимости трудозатрат по сумме выполнения всего комплекса работ по возведению

5.4 Расчет требуемых параметров монтажных кранов

Тип монтажного крана выбираем в зависимости от конфигурации и размеров сооружения, габаритных размеров, степени укрупнения, массы и расположения монтируемых конструкций, принятого метода монтажа.

Монтажные краны выбираются согласно требований [21] и [22]

Определяем монтажные характеристики элементов конструкций.

Монтажную высоту для основных конструкций с учетом таблицы 5.5. определяем по формуле:

$$H_{к.мп.} = h_0 + h_3 + h_э + h_c, \quad (5.1)$$

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

h_3 – запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента, принимаем 1 м. из условий безопасного производства работ, м;

$h_э$ – высота монтируемого элемента, м;

h_c – расчетная высота грузозахватного приспособления до центра крюка крана, м.

- колонна второго этажа – $H = 4.65 + 0.5 + 4.7 + 1 = 10.85$ м.
- контурные брусья – $H = 9.35 + 0.5 + 0.6 + 2.7 = 13.15$ м.
- укрупненная секция оболочки – $H = 13.65 + 0.5 + 0.3 + 4.9 + 2.7 = 22.05$ м.
- панели фонаря – $H = 13.65 + 0.5 + 1.0 + 2.7 = 17.85$ м.

Требуемый вылет крюка крана определяем по формуле:

$$L_{мп} = h / \operatorname{tg} \alpha + b / 2 + a + c, \quad (5.2)$$

где h – высота расстояния по вертикали от шарнира пяты стрелы до пересечения с наклонной стрелой в точке А, измеряемое на расстоянии a от грани ближайшей к крану опоры секции, м,

$$h = h_0 + d - h_{ш}, \quad (5.3)$$

где d – безопасное расстояние по вертикали от ближайшей к крану опоры секции до оси наклонной стрелы в точке А, измеряемое на расстоянии a от указанной опоры, м, принимаемой 1 м;

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до шарнира пяты стрелы, м;

α – угол наклона стрелы к горизонту при минимальной ее длине, град;

b – пролет опор, м;

a – безопасное расстояние по горизонтали от ближайшей к крану опоры секции до оси наклонной стрелы в точке А, м, принимаем 1 м.;

c – расстояние от оси вращения крана до шарнира пяты стрелы, м.

$$h=13.65+1-1=13.65 \text{ м.}$$
$$L_{mp}=13.65/\operatorname{tg}50+18/2+1+2=23.45 \text{ м. ,} \quad (5.4)$$

5.5 Разработка технологической карты

5.5.1 Область применения

В данном дипломном проекте разработана технологическая карта на возведение надземной части торгово-выставочного павильона. В здании торгово-выставочного павильона, безригельная, каркасная конструктивная

По технике исполнения, обеспечивающей точность установки конструкций в проектное положение, используем свободный метод монтажа.

По степени укрупнения конструкций применяем поэлементный монтаж.

Поэлементный монтаж предполагает установку в проектное положение конструктивных элементов.

В зависимости от последовательности установки отдельных монтажных элементов применяем комплексный метод монтажа. Комплексный (сосредоточенный) монтаж заключается в том, что устанавливают, выверяют и закрепляют все конструкции одной захватки здания.

Территория строительства свободна от застройки, поэтому стесненные условия на стройплощадке отсутствуют.

Для обеспечения своевременной подготовки и соблюдения технологической последовательности строительства объекта проектом предусматривается два периода: подготовительный и основной.

Технологическая последовательность составлена на возведение четырехэтажной надземной автостоянки закрытого типа.

В состав работ входят:

- разработка грунта;
- устройство фундамента;
- монтаж колонн;
- монтаж перекрытий;
- возведение рамп;
- устройство стен;
- монтаж лестничных маршей;
- монтаж крыши;
- монтаж перегородок;
- отделочные работы.

5.5.2 Организация и технология выполнения работ

До начала устройства фундамента произведены подготовительные и геодезические работы

Монтаж сборных конструкций производить только после инструментальной проверки и соответствия проекту положения конструкций в плане и по высоте

Технологическую последовательность монтажа сборных конструкций здания осуществлять в порядке, указанном на схемах монтажа, обеспечив при этом устойчивость и геометрическую неизменяемость смонтированных частей здания

Для заделки стыков колонн в стаканы фундаментов применять бетон класса В15

Для производства монтажных работ стоянки крана располагать вдоль контура здания

Способы строповки во всех случаях должны исключать возможность расстроповки и падения конструкций.

5.5.3 Требования к качеству и приемке работ

Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов сведены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Контроль качества работ

Наименование процессов подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Ответственный за контроль	Технические критерии оценки качества
1	2	3	4	5	6
Монтаж колонн	Правильность установки колонн	Нивелир, теодолит	В процессе монтажа	Мастер, бригадир	Смещение осей колонн в верхнем сечении относительно разбивочных осей ± 10 мм.
Монтаж плит перекрытий	Установка плит перекрытий				Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит перекрытий в стыке $\pm 15 \dots 20$ мм.
Монтаж контура оболочки	Правильность установки контурных брусьев				Отклонение от горизонтали верхних частей контура оболочки $\pm 15 \dots 20$ мм.
Монтаж плит оболочки	Правильность установки укрупненных секций оболочки				Смещение в плане секций плит оболочки относительно их проектного положения на опорных поверхностях ± 20 мм.

5.5.4 Калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы

На основе ведомости объемов работ (таблица 5.4.) и данных о нормативных затратах труда [19, 20] составлена калькуляция затрат труда, машинного времени и заработной платы, которая представлена в графической.

5.5.5 Техничко-экономические показатели

1. Общая площадь здания – 3528 м².
Объем здания – 16800 м³.
2. Нормативные затраты труда рабочих по итогу калькуляции – 1303.6 чел.-ч.
3. Нормативные затраты машинного времени по итогу калькуляции – 320.06 маш.-ч.
4. Трудозатраты на единицу площади – 0.05 чел.-дн./м².
на единицу объема – 0.01 чел.-дн./м³.
5. Выработка на одного рабочего в смену в натуральных единицах по основному виду работ:
 $(\text{м}^3/\text{чел.-дн.}) - 103.10$
 $(\text{м}^2/\text{чел.-дн.}) - 21.65$

Выводы по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта на возведение здания надземной части здания и подобрана ведущая грузоподъемная машина,, прочитаны объёмы приведены технико-экономические показатели.

6 ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВОМ

6.1 Выбор и описание метода производства работ

Целью является создание эффективного метода производства работ с охватом всего фронта работ и равномерной занятостью рабочих и механизмов.

Выбранная схема монтажа данного здания – горизонтальная. В этом случае все конструкции устанавливаются поэтажно с выверкой и закреплением всех элементов одного этажа до начала работ на следующем этаже, что будет обеспечивать устойчивость смонтированной части здания.

6.2 Определение номенклатуры и объемов работ

Номенклатура и объемы работ представлены в приложении А.

6.3 Определение продолжительности выполнения работ по карточке-определителю.

Продолжительность выполнения работ определяется по трудоемкости.

Продолжительность выполнения механизированных работ определяется по формуле:

$$T_{\text{мех}} = N_{\text{маш.-см.}} / n_{\text{маш}} \cdot m, \quad (6.1)$$

где $N_{\text{маш.-см.}}$ – потребное количество машино-смен;

$n_{\text{маш}}$ – количество машин;

m – количество смен работы в сутки.

Продолжительность работ, выполняемых вручную, определяется по формуле:

$$T_{\text{руч}} = N_{\text{чел.-дн.}} / n_{\text{раб.}}, \quad (6.2)$$

где $N_{\text{чел.-дн.}}$ – трудоемкость работ, выполняемых вручную;

$n_{\text{раб}}$ – количество рабочих, которые могут занять фронт работ.

Расчет продолжительности выполнения работ сводится в карточку-определитель (табл.5.1).

6.4 .Определение потребности в трудовых затратах

Для графика движения рабочей силы определяем коэффициент неравномерности движения рабочей силы по формуле:

$$n = A_{\text{max}} / A_{\text{ср}}, \quad (6.3)$$

где A_{\max} , A_{cp} - максимальное и среднее количество рабочих по графику.

$$A_{\max} = 15 \text{ чел.}$$

$$A_{cp} = \frac{4713}{503} = 9.37$$

$$n = \frac{15}{9.37} = 1.6$$

6.5 Определение потребности в материально-технических ресурсах.

Потребное количество автотранспортных средств для перевозки строительных грузов подсчитываем по формуле:

$$N = Qt_u / (Tq_u K_1 K_2 K_3), \quad (6.4)$$

где Q – общее количество груза, перевозимое за расчетный период, т.;

t_u – продолжительность цикла транспортной единицы, ч.;

T – продолжительность расчетного периода, ч.;

q_u – грузоподъемность транспортной единицы, т.;

K_1 – коэффициент использования грузоподъемности, т.е. отношение массы перевозимого груза к номинальной грузоподъемности;

K_2 – коэффициент использования машин по скорости (принимается равным 0.8);

K_3 – коэффициент использования машин по времени (0.85).

Продолжительность транспортной единицы t определяем по формуле:

$$t_u = t_{n-p} + 2l / V_{cp}, \quad (6.5)$$

где t_{n-p} – продолжительность погрузочно-разгрузочных работ, мин. (принимаем 15 мин.);

l – расстояние перевозки, км. (принимаем 10-20 км.);

V_{cp} – средняя скорость движения транспорта (50 км/ч).

Перечень машин, транспортных средств, инвентаря и приспособлений представлен в графической части

6.6 Разработка календарного плана

Календарный план определяет продолжительность выполнения различных видов работ с учетом их технологической последовательности, принятых форм организации труда, сезонности строительства.

Исходными данными для разработки календарного плана являются:

- рабочая документация;
- график поставки строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- объемы строительно-монтажных работ;

- затраты труда;
- данные проекта организации строительства.

При подготовке календарного плана принято:

- шестидневная рабочая неделя понедельник-суббота.
- продолжительность рабочей смены 8 часов в рабочие дни и 7 часов в предвыходные и предпраздничные рабочие дни.

Субподрядчик разрабатывает и согласовывает с Генподрядчиком суточно-месячные графики выполнения Работ на следующий месяц.

В соответствии с согласованным суточно-месячным графиком Субподрядчик представляет Генподрядчику ежесуточную информацию о ходе выполнения Работ, подписанную Субподрядчиком в письменном и электронном виде.

Потребность в кадрах строителей для строительства Объекта определена на основании физических объемов работ, нормативной трудоемкости, календарного плана, состава и количества бригад, выполняющих строительно-монтажные работы с учетом графика строительства.

Работы предполагается выполнить трудовыми ресурсами нескольких бригад, занятых одновременно в пределах отведённых им участков.

Календарный график является графическим отображением взаимосвязи строительных работ и наглядно показывает последовательность выполнения производственных процессов. Построение календарного графика в линейной форме производится с обозначением сроков производства работ в масштабе.

На графике также изображается сменность работ, количество рабочих, необходимых для их выполнения и величина резервов. Работы изображаются с привязкой к календарю.

6.7 Проектирование и расчет стройгенплана

6.7.1 Общие сведения

Строительный генеральный план строительства разработан с учетом рельефа местности, местных условий строительства, возможностей подрядной организации. Строительство объекта представляет собой комплекс работ по возведению фундаментов под оборудование.

В подготовительный период организовываются временные дороги к возводимым сооружениям с разворотными площадками, которые должны быть увязанные в единую схему движения автотранспорта по существующей территории.

До начала основных работ необходимо выполнить подготовительные работы:

- строительную площадку оградить в соответствии с [23] и по периметру ограждения установить предупредительные знаки и надписи об опасной зоне;
- обустроить и оградить временные площадки под ВЗиС;
- выполнить черновую планировку территории строительства и подготовить площадки под зоны складирования;

- выполнить временные внутриплощадочные дороги и подъезды к площадке ВЗиС;
- организованы система оперативно-диспетчерского управления строительством и временная система связи между подразделениями.
- Освещение площадки строительства обеспечивается от прожекторных мачт, установленных на территории завода. Освещение места производства работ производится по временной схеме с помощью переносных и подвесных светильников от ламп накаливания 12 В.

6.7.2 Расчет складских площадей

Площади складов строительных материалов, деталей, полуфабрикатов и изделий определяем согласно потребности в этих ресурсах на основании их норм запаса и норм складирования на 1 м площади склада.

Количество материалов, подлежащих хранению определяем по формуле:

$$P_{скл} = K_1 K_2 P_{общ} T_n / T, \quad (6.6)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, требуемое для осуществления строительства в течении расчетного периода интенсивного расходования материалов;

$K_1 = 1.3$ – коэффициент неравномерности потребления материалов;

K_2 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склады;

T_n – норма запаса материалов, дн.;

T – продолжительность потребления данного ресурса, дн.

Требуемая площадь складов определяем по формуле:

$$S = P_{скл} / (q - k_{ск}), \quad (6.7)$$

где q – количество материала укладываемого на 1 м площади склада;

$k_{ск}$ – коэффициент использования складской площади, учитывающий наличие проходов и проездов.

Результаты расчета сведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Результаты расчета

№ п/п	Наименование ресурсов	Ед. изм	Нормативный запас материалов, T_n , дни	Коэфф. неравномерн		Объем материалов, подлежащих хранению, $P_{скл}$	Норма складирования, g	Коэффициент использования площади склада, $K_{скл}$	Расчет площади склада, m^2	Размеры склада, м	Вид склада	Конструкция склада
				Потреб-ления, k_1	Поступ-ления, k_2							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	колонны	m^3	5			50	0.8	0.6	104	20x5.2	откр	

Окончание таблицы 6.1

№ п/п	Наименование ресурсов	Ед. изм	Нормативный запас материалов, T_n , дни	Коэфф. неравномерн		Объем материалов, подлежащих хранению, $R_{скл}$	Норма складирования, g	Коэффициент использования площади склада, $K_{скл}$	Расчет площади склада, m^2	Размеры склада, м	Вид склада	Конструкция склада
				Потребления, K_1	Поступления, K_2							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	Фун. балки	m^3	5			81	0.45	0.6	300	20x15	откр	
3	капители	m^3	5			76	0.8	0.6	158	20x7.9	откр	
4	плиты перекрытия	m^3	5			58	0.8	0.6	120	20x6	откр	
5	лестнич-ные площад-ки	m^3	5			13	0.8	0.6	27	6x4.5	откр	
6	лестнич-ные марши	m^3	5			3.0	1	0.6	5	5x1	откр	
7	перегородки	m^2	5			227	1	0.6	378	20x19	откр	
8	контур-ные брусья	m^3	5			180	0.45	0.6	667	33x20	откр	
9	плиты оболочки	m^3	5			52	0.8	0.6	108	5.4x20	откр	
10	кирпич	тыс шт	10			95	0.7	0.6	226	20x12	откр	
11	мин. плита	m^2	10			788	0.8	0.5	1970	98x20	закр	Передвижной
12	оконные переплеты	m^2	10			3990	45	0.6	148	20x7.4	Под навесом	
13	дверные полотна	m^2	10			500	44	0.6	19	6x3.2		
14	битум	кг	12			272	2	0.6	680	20x34		
15	песок	m^3	5			20	2	0.6	17	6x3	откр	
16	цемент	т	10			10	2.5	0.5	8	2x4	закр	Передвижной
17	щебень	m^3	5			168	2	0.6	140	7x20	откр	
18	рубероид	m^2	10			1135	2	0.6	945	47x20	Под навесом	

6.7.3 Расчет потребности во временных зданиях и сооружениях

Временные бытовые помещения располагаются с максимальным приближением к зданию, но за пределами опасной зоны крана.

Прорабские устанавливаются при въезде на строительную площадку.

Помещения допускается располагать группами, числом не более 10 штук. Расстояния между смежными помещениями одной группы не менее 1м.

Расчёт необходимого числа временных помещений заключается в определении количества человек пользующихся помещениями и числа помещений исходя из того, на сколько человек рассчитано данное помещение.

Расчет временных зданий выполнен в табличной форме (таблица 5.2).

Таблица 6.2 – Временные здания и сооружения

Наименование	Расчетное число работающих	Норма на 1 м ²	Требуемая площадь, м ²	Принятые временные здания		
				Тип здания	Размеры, м	Кол-во, шт.
2	3	4	5	6	7	8
Гардеробная: - на 14 ч. ГОСТ Г-14	14	0.6	8.4	Передвижное	10x3.2x3	1
Помещение для обогрева, отдыха, приема пищи.	16	1	16	Передвижное	6.5x2.6x3	1
Душевая ГОССД - 6	16	0.82	12.6	Передвижное	9x3x3	1
Туалет	20	0.07-м. 0.14-ж.	5.04	Контейнер	5.8x1.2x3	1
Прорабская на 3 рабочих места ГОССП - 3	3	4	12	Передвижное	9x3x3	1
Дисперческая 5055 - 9	2	7	14	Контейнер	7.5x3.1x3	1

Городок строителей располагается на площадке с максимальным приближением к основным маршрутам передвижения рабочих на объекте, а также в безопасной зоне от работы крана. Удалённость отдельных зданий от мест

производства работ, как правило, не должна превышать: уборных – 100 м, зданий для обогрева и отдыха – 150 м.

6.8 Расчет потребности строительства в воде

Задача заключается в определении схемы расположения сети и диаметра водопровода.

Для водоснабжения строительной площадки потребность в воде определяем по формуле [24]:

$$Q_{mp} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (6.8)$$

где Q_{np} , $Q_{хоз}$, $Q_{пож}$ – соответственно суммарная потребности в воде на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды, л/с

Расход воды для обеспечения производственных нужд определяется по формуле:

$$Q_{np} = k_n k_q q_n N_n / (3600 \cdot t), \quad (6.9)$$
$$Q = 1.2 \cdot 1.5 \cdot 98600 \cdot 4 / (3600 \cdot 8) = 24.7 \text{ л/с.}$$

Расчет воды для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд строительной площадки определяем по формуле:

$$Q_{хоз} = q_x n_p k_r / (3600 \cdot t) + q_g n_g / (60 \cdot t_1), \quad (6.10)$$
$$Q_{хоз} = \frac{30 \cdot 15 \cdot 1.5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 15}{60 \cdot 45} = 6.7 \text{ л/с.}$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяем из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с на каждую струю:

$$Q = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с.}$$

$$Q = 24.7 + 6.7 + 10 = 41.4 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб водопроводной наружной напорной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{1000 Q_{mp} / 3.14 \cdot V}, \quad (6.11)$$

где $Q_{тр}$ – расчетный расход воды, л/с.;

V – скорость воды в трубах (0.6...0.9 м/с.).

$$D = 2 \sqrt{1000 \cdot 41.1 / 3.14 \cdot 0.9} = 242 \text{ мм.}$$

Принимаем сечение труб 250 мм.

6.8.1 Расчет потребности строительства в электроэнергии

Электроснабжение строительной площадки осуществляется от действующих систем.

Общая потребность в электроэнергии определяется в кВт. на период максимального расхода и в часы наибольшего ее потребления на основании данных о расходе на наружное и внутреннее освещение, технологические нужды строительства, работу электродвигателей и электросварочных трансформаторов по формуле:

$$P_{mp} = \alpha(k_1 \sum P_n / \cos \phi_1 + k_2 \sum P_m / \cos \phi_2 + k_3 \sum P_{ov} + k_4 \sum P_{on} + k_5 \sum P_{cv}), \quad (6.12)$$

Показатель P определяется для общего числа сварочных машин и трансформаторов с предварительным пересчетом их мощности по формуле, кВт:

$$P_{cv} = P \cdot \cos \phi, \quad (6.13)$$

где P – мощность сварочных машин, трансформаторов, кВт;

$\cos \phi$ - принимается равным 0.75.

$$P = (20 + 25) \cdot 0.75 = 48.75 \text{ кВт.}$$

Принимаем по [24, табл.18] комплексную трансформаторную подстанцию мощностью 100 кВт с габаритными размерами 1.5x1.9x2.7 м.

Выводы по разделу

В разделе организация и управление строительного производства были разработаны календарный план и стройгенплан объекта строительства.

7 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

7.1 Общие положения

Все работы производимые на строительной площадке должны удовлетворять требованиям [25] , применяемые материалы выбираются согласно [26].

Строительно-монтажные работы производить после письменного разрешения главного инженера СУ.

Перед началом работ должно быть приказом назначено лицо из числа ИТР, ответственного за безопасное производство работ кранами после проверки знаний соответствующих разделов настоящих правил и инструкций крановщиков и стропальщиков.

Не допускать к работе лиц без спецодежды, спецобуви, и средств индивидуальной защиты.

Не применять незамаркированных, неисправных и не соответствующих грузоподъемности и характеру груза СГЗП.

Расстроповку элементов производить после прочного и устойчивого их закрепления.

Для доступа к проведению работ с риском возникновения опасности требуется иметь соответствующий наряд-допуск.

К высотным работам допускаются лица достигшие совершеннолетия, которые прошли медицинский осмотр. Также их тарифный разряд должен быть третьим или выше, а стаж верхолазных работ как минимум 1 год.

Всем работникам, которые находятся на строительной площадке, необходимо выдать в соответствии с размером и сферой деятельности спецодежду, спецобувь и средства индивидуальной защиты. Все без исключения должны ходить в защитных касках по [27].

Руководство должно обеспечить условия для выполнения инструкций по ТБ и правил. Если возникнет угроза безопасности, работник обязан прекратить трудовую деятельность и попытаться предотвратить надвигающуюся опасность, если принятые меры не дали положительных результатов, то следует найти безопасное место и укрыться там, сообщив остальным.

Запрещен проход третьих лиц, а также людей в состоянии алкогольного и наркотического опьянения на территорию строительства, на рабочие места, производственные и санитарно-бытовые помещения.

У каждого работника должен быть доступ к санитарно-бытовыми помещениями.

Все работники должны быть своевременно оповещены о резких изменениях метеоусловий.

К работе допускаются лица достигшие совершеннолетия. Они должны иметь профессиональные навыки, пройти обучение, по результатам которого им выдадут соответствующие удостоверения.

Нельзя пренебрегать нормами переноски тяжестей. Особенно это касается случая, когда к работе привлечены женщин и несовершеннолетние.

Элементы и конструкции при перемещении должны удерживаться от раскачивания и вращения расчалками из пенькового каната.

При работе крана запрещается подъем груза:

- засыпанного землей.
- заложенного другими предметами.
- закрепленного болтами.

На видном месте вывесить схему строповок основных грузов с указанием их веса и габаритов.

За умышленную поломку замыкающих устройств СГЗП персональную ответственность несет стропальщик.

К монтажным работам с повышенной опасностью допускаются рабочие, прошедшие медосмотр, обученные правилам техники безопасности и имеющие удостоверения на право производства работ.

Бытовые помещения оборудовать аптечками с необходимыми медикаментами и бачками с питьевой водой.

При разгрузке автотранспорта нахождение людей в кабине запрещено.

Рабочие места, проходы и проезды, площадки складирования в темное время суток должны быть освещены в соответствии с расчетом.

При работе на высоте монтажники должны иметь предохранительные пояса.

Прорабам и мастерам, ответственным за безопасное производство работ с применением строительных машин перед началом работ делать записи в сменных журналах о разрешении производства работ и обнаружении нарушения правил техники безопасности и производственных инструкций.

Внутриплощадочные дороги и подъезды к месту складирования должны содержаться в чистоте.

Указания по складированию материалов

Материалы и изделия при хранении на строительной площадке должны укладываться следующим образом: инвентарные блочные или деревометаллические подмости для производства каменной кладки не более чем в 2 яруса;

7.2 Пожаробезопасность

Ворота для въезда на стройплощадку должны иметь ширину не менее 4м. Пожарная автомашина в случае возникновения возгорания должна иметь возможность беспрепятственно попасть к указанному месту в любое время года. Для выполнения этого необходимо следить за состоянием покрытия на дорогах в зоне строительства.

Средствами пожаротушения согласно ППБ-01 должны быть оборудованы производственные территории.

Недопустимо оставлять мусор на территории места строительства. Его необходимо ежедневно вывозить в специально отведенные места, расположенные на расстоянии не менее 50м от близлежащих помещений.

Сварочные и работы с применением открытого источника огня, выполняют в соответствии с «Правилами пожарной безопасности при проведении сварочных

работ и других огневых работ на объектах народного хозяйства», «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации ППБ 01-03».

Любой работник в случае возгорания должен:

- без промедления сообщить о возгорании в пожарную часть;
- организовать эвакуацию людей и по мере возможности попытаться спасти материальные ценности;
- встретить пожарный отряд, сообщить о месте возгорания и наличии в здании людей, легковоспламеняемых веществ и материалов.

Хранить горючие вещества (опилки) следует в специальных емкостях в безопасном месте.

7.3 Электробезопасность

Все лица независимо от их специализации, находящиеся на строительной площадке, при электротравме должны быть в состоянии оказать первую помощь. Для этого необходимо провести инструктаж о безопасных способах прекращения действия электрического тока на человека.

Электрические сети следует располагать так, чтобы иметь возможность отключать от питания отдельные объекты и участки работ.

Установка предохранителей и приборов для освещения должна осуществляться специально обученным человеком с применением средств индивидуальной защиты.

Металлические строительные леса, рельсовые пути электрических грузоподъемных кранов и другие металлические части строительных машин и оборудования с электроприводом должны быть оборудованы заземлением.

Различные электроприборы (выключатели, рубильники и другие аппараты) необходимо применять на строительной площадке в защищенном исполнении.

Части электроустановок, которые проводят ток, должны быть изолированы, ограждены или размещены в местах не доступных для прикосновения.

Внутри здания запрещено параллельное выполнение электросварочных и газопламенных работ.

При выполнении сварочных работ внутри емкостей необходимо организовать правильное освещение объекта. Снаружи допускается применять светильники, внутри – ручные переносные лампы.

Не разрешается производить электросварочные работы во время выпадения

7.4 Охрана труда

Для обеспечения безопасности рабочих на местах инженерно - техническому составу необходимо решить до начала производства работ следующие вопросы:

- создать условия выполнения работ (организация строительной площадки);
- обеспечить производственную санитарию (то есть провести анализ вредных и опасных факторов проектируемого объекта и нормализовать санитарно-гигиенические условия труда);
- провести мероприятия по технике безопасности;

- спрогнозировать действия по безопасности в чрезвычайных ситуациях.

7.4.1 Организация строительной площадки

Перед началом работ здание обносится забором с устройством в нем ворот. Устраиваются временные дороги (шириной не менее 3,5 м.). Площадки для складирования конструкций и деталей выравниваются. Осуществляется ограждение временных опасных зон (5 м. от контура здания), на ограждениях по длине вывешиваются таблички «Опасная зона».

7.4.2 Инструктаж и экипировка рабочих

Все вновь принятые в строительную организацию допускаются к работе только после вводного инструктажа по технике безопасности, производственной санитарии и оказанию доврачебной помощи, а также инструктажа непосредственно на рабочем месте.

7.4.3 Инженерное оборудование

Следует соблюдать технику безопасности при пробивке отверстий в стенах и перекрытиях для пропуска труб или установки креплений.

Во избежание случаев травмирования окружающих, устраивают защитные козырьки, а при пробивке отверстий рабочие пользуются защитными очками и рукавицами.

7.4.4 Освещение

Соблюдаются следующие нормы освещённости:

- | | |
|--|---------|
| – для всех видов работ, кроме отделочных | 30 люкс |
| – разряд зрительных работ-8-й; | |
| – отделочные работы | 75 люкс |
| – разряд зрительных работ-7-й; | |
| – такелажные работы | 30 люкс |
| – разряд зрительных работ-8-й; | |
| – территория строительной площадки | 2 люкс |

Строительная площадка освещается прожекторами, установленными, на высоте 5 м. Внутри здания применяются переносные лампы.

Энергоснабжение здания выполняется от временной трансформаторной подстанции, расположенной на отдельной площадке справа от здания.

Подстанция запитана от существующей электросети.

Проектом предусмотрены следующие виды освещения:

- рабочее (220 В) – во всех эксплуатируемых помещениях;

Временные воздушные и кабельные электросети заземлены. Освещение на площадке с помощью прожекторов на столбах.

Границы опасных зон, в пределах которых действует опасность поражения электрическим током, установлены согласно таблице 2 [30] и составляют 6 м.

7.4.5 Технологические решения

Безопасность работ и нахождения людей в опасных зонах обеспечивается следующими мероприятиями:

- обучение работников, проведение противоаварийных и противопожарных тренировок;
- безопасная организация работ;
- установка знаков безопасности.

К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов относятся:

- прилегающая к строящемуся зданию территория;
- этажи (ярусы) зданий и сооружений в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций;
- зоны движения машин, оборудования и их частей, рабочих органов;
- участки, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными кранами.

Безопасность работ и нахождения людей в зонах потенциально действующих опасных производственных факторов обеспечивается:

- проведением инструктажа работающих;
- безопасной организацией земляных и монтажных работ;
- установкой сигнальных ограждений участков производства работ высотой 1,2 м и знаков безопасности. («Знак Осторожно! Электрическое напряжение», «Внимание Опасность(прочие опасности)», «Знак Заземления», «Знак взрывоопасно», «Знак Осторожно! Возможное падение с высоты», и т.д.

Выводы по разделу

В разделе безопасность жизнедеятельности были рассмотрены основные моменты обеспечения электро и пожаро-безопасности и основные меры обеспечения безопасности труда рабочих.

8 ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ

8.1 Определение номенклатуры и подсчет объемов работ

Таблица 8.1 – Ведомость подсчета объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Формула подсчета	Объем работ
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя	м ³	$S_{пл} \delta_{ср} = (48+10) \times (48+10) \times 2$	1009.2
2	Планировка площадки бульдозером	м ²	$S_{пл} = (48+10) \times (48+10)$	3364
3	Разработка грунта экскаватором в отвал	м ³	$V_{котл} - V_{фун.}$	5092.4
4	Разработка грунта экскаватором с погрузкой в транспортные средства	м ³	$V_{котл} - V_{о.з.} = V_{фун.}$	292.43
5	Разработка грунта вручную на глубину 10 см.	м ³	$S_{котл} \times 0.1$	336.4
6	Засыпка грунта из отвала	м ³	$V_{о.з.} = V_{котл} - V_{фун.}$	5092.4
7	Уплотнение грунта	м ³	$V_{упл} = V_{о.з.}$	5092.4
8	Транспортирование грунта	т км	$\rho V_{5км} = 1.2 \times 292.43$	1754.58
2. Устройство фундаментов.				
9	Устройство бетонной подготовки	м ³	$V = (l_{ф} b_{ф} 0.1) \times 49$	44.1
10	Устройство монолитного фундамента	шт/м ³		49/ 292.43
11	Установка фундаментных балок	шт/т		42/ 33.6
12	Устройство горизонтальной оклеечной гидроизоляции в два слоя рубероида	м ²	$S = l \times b$	85.68
3. Монтаж каркаса.				
13	Установка колонн первого этажа	шт/т		88/487.2
14	Устройство внутренних стен из керамического кирпича	м ³		170.31
15	Монтаж перегородок	шт/м ²		18/226.8
16	Укладка лестничных площадок	м ²		5/8.98
17	Укладка лестничных проступей на косоуры	шт/м ²		43/15.48

Продолжение таблицы 8.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Формула подсчета	Объем работ
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя	м ³	$S_{пл} \delta_{ср} = (48+10) \times (48+10) \times 2$	1009.2
2	Планировка площадки бульдозером	м ²	$S_{пл} = (48+10) \times (48+10)$	3364
3	Разработка грунта экскаватором в отвал	м ³	$V_{котл} - V_{фун.}$	5092.4
4	Разработка грунта экскаватором с погрузкой в транспортные средства	м ³	$V_{котл} - V_{о.з.} = V_{фун.}$	292.43
5	Разработка грунта вручную на глубину 10 см.	м ³	$S_{котл} \times 0.1$	336.4
6	Засыпка грунта из отвала	м ³	$V_{о.з.} = V_{котл} - V_{фун.}$	5092.4
7	Уплотнение грунта	м ³	$V_{упл} = V_{о.з.}$	5092.4
8	Транспортирование грунта	т км	$\rho V_{5км} = 1.2 \times 292.43$	1754.58
2. Устройство фундаментов.				
9	Устройство бетонной подготовки	м ³	$V = (l_{ф} b_{ф} 0.1) \times 49$	44.1
10	Устройство монолитного фундамента	шт/м ³		49/ 292.43
11	Установка фундаментных балок	шт/т		42/ 33.6
12	Устройство горизонтальной оклеечной гидроизоляции в два слоя рубероида	м ²	$S = l \times b$	85.68
3. Монтаж каркаса.				
13	Установка колонн первого этажа	шт/т		88/487.2
14	Устройство внутренних стен из керамического кирпича	м ³		170.31
15	Монтаж перегородок	шт/м ²		18/226.8
16	Укладка лестничных площадок	м ²		5/8.98
17	Укладка лестничных проступей на косоуры	шт/м ²		43/15.48

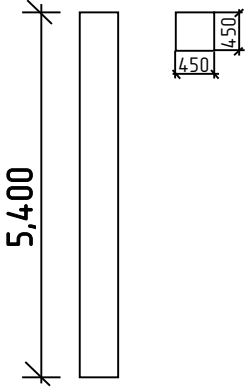
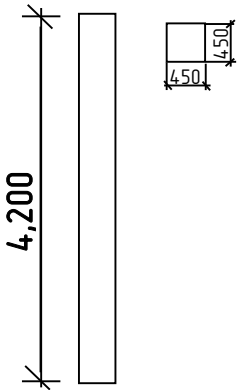
Окончание таблицы 7.1.

5. Устройство полов.				
41	Устройство покрытий на цементном растворе из керамических плиток	м ²		54
42	Устройство стяжки бетонной	м ²		288
43	Устройство гидроизоляции из гидроизола	м ²		54
44	Устройство покрытий из линолеума	м2		234
45	Устройство мозаичного пола (терраццо)	м2		1476
46	Установка алюминиевых жил в мозаичном покрытии	м		225
6. Внутренние отделочные работы.				
47	Остекление оконных переплетов	м ²		279.04
48	Остекление фонаря	м ²		22.0
49	Улучшенная штукатурка известковым раствором по камню стен	м ²		2752.79
50	Улучшенная штукатурка известковым раствором потолков	м ²		3528.0
51	Оклейка обоями стен по штукатурке	м ²		163.84
52	Отделка стен керамической плиткой	м ²		170.0
53	Штукатурка лестничных маршей и площадок	м ²		24.1
7. Наружные отделочные работы.				
54	Штукатурка высококачественная декоративным раствором по камню	м ²		1604.39

8.2 Составление спецификации строительных элементов

Спецификация сборных элементов приведена в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – Спецификация сборных элементов

№ п/п	Наименование элементов	Ед. измерения	Эскиз конструкции, марка, номер по каталогу	Объем, ед. измерения		Кол-во ед. изм., шт.	Всего	
				м	т		м	т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Фундаментные балки	шт.	ФБб	0.8	0.8	42	34	34
2	Колонны	шт.		2.1	5.1	64	131	326
		шт.		1.9	4.8	24	46	115
			К - 3	3.1	6.7	24	74	161

Продолжение таблицы 7.2

№ п/п	Наименование элементов	Ед. измерения	Эскиз конструкции, марка, номер по каталогу	Объем, ед. измерения		Кол-во ед. изм., шт.	Всего	
				м	т		м	т
3	Перегородки	шт.	СП - 1	12.6		18	227	
4	Лестничные площадки	шт.	ЛП - 1	0.6	1.6	1	0.6	1.6
			ЛП - 2	0.3	0.7	4	1.2	2.8
5	Лестничные проступи	шт.	ПР - 1	0.04	0.1	43	2.9	4.3
6	Капители	шт.	П - 1	5.4	10.4	36	194	374
			П - 4	2.7	5.2	14	38	73
			П - 6	1.4	2.6	11	15	29
7	Межколонные плиты	шт.	П - 2	1.4	3.6	74	107	266
			П - 5	0.7	1.8	26	19	47
8	Пролетные плиты	шт.	П - 3	1.4	3.6	42	60	151

8.3 Сметная документация

Сводный сметный расчет стоимости строительства.

Сводные сметные расчеты стоимости строительства составляются в соответствии с [28] по следующей номенклатуре:

В сводных сметных расчетах стоимости строительства отдельной строкой предусматривается резерв на непредвиденные работы и затраты в размере 2 %. Указанный резерв в размере 50 % расходуется с разрешения Заказчика, остальные 50 % по усмотрению дирекции строящегося предприятия.

В случаях, если часть резерва на непредвиденные работы и затраты включается в объектные сметы, размер резерва по сводному сметному расчету определяется специальным расчетом, как разница между общим резервом, включенным в объектные сметы. За итогом сводной сметы указывается величина возвратных

сумм в размере 15 % от сметной стоимости затрат по главе 8 сводного сметного расчета.

Сводный сметный расчет смотреть приложение Б.

8.4 Объектная смета

Объектные сметы составляются для определения стоимости строительства объектов, входящих в состав предприятия, сооружения и на выполнение отдельных видов работ. Эти сметы составляются по рабочим чертежам, объединяют локальные сметы и содержат стоимость строительных, монтажных работ, оборудования, инвентаря, а также прочих затрат. Поскольку в дипломном проекте локальная смета рассчитывается только для общестроительных работ, то стоимость всех специальных работ (санитарно-технических, электротехнических и других) может определяться по укрупненным показателям.

5.3 Локальная смета

Локальные сметы определяют сметную стоимость строительных работ (форма № 4), приобретения и монтажа оборудования (формы № 5 и № 6).

К затратам на приобретение оборудования относятся расходы по оплате и доставке на стройплощадку оборудования, предусмотренного проектом строительства предприятий и сооружений производственного и непроизводственного назначения.

Составление локальных смет начинается с определения по рабочим чертежам объемов работ.

Нормы накладных расходов определены по видам строительных и монтажных работ в соответствии с МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»[29].

Нормы сметной прибыли определены по видам строительных и монтажных работ в соответствии с МДС 81-25.2004 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве»[30].

Локальный сметный расчет смотреть приложение Б.

Выводы по разделу

В ходе выполнения экономического раздела мною были определена сметная стоимость строительства, которая составила. Были посчитаны объектная и локальная смета.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе выполнен проект торгово-выставочный павильон для хранения и продажи легковых.

Для достижения цели в ходе проектирования были решены следующие задачи:

– выполнен анализ архитектурно-компоновочных решений здания, описание схемы планировочной организации земельного участка;

– разработка методов и способов производства работ, выбор монтажного механизма, календарное планирование строительства, разработка технологической карты на один из ведущих строительных процессов;

– разработка решений стройгенплана, расчет потребности в инвентарных зданиях, ресурсах;

– освещены вопросы безопасности труда

В первом разделе приведены характеристика района строительства, требования, предъявляемые к зданию, определено функциональное назначение здания, разработано техническое задание на проектирование, проведено проектирование архитектурно-планировочных и конструктивных решений здания, решены вопросы инженерного обеспечения, выполнены расчеты строительных конструкций, теплотехнический расчет ограждающих конструкций, расчет фундаментов.

В третьем разделе выполнена разработка вопросов организации строительства здания, произведен выбор машин и механизмов для производства работ, проектируется строительный генеральный план с расчётом временных зданий и сооружений и сетей, рассчитаны технико-экономические показатели по стройгенплану; выполнена разработка вопросов технологии строительства производственного объекта, произведен выбор и описание методов производства работ, технологическая карта на один из ведущих процессов, произведены экономические расчеты стоимости строительства. решены вопросы охраны труда на строительной площадке и техники безопасности при производстве работ.

В четвертом разделе был проведен сравнительный анализ передовых отечественных и зарубежных технологий и решений строительства многоэтажных автопарковочных решений строительства многоэтажных автопарковочных комплексов

Во время строительства павильона будут использоваться самые современные методы производства работ и новые материалы..

Павильон относится ко II-му классу, строительный объем здания 16800 м³. Конструктивная схема здания – каркасная, Основной шаг несущих конструкций – 6м. Основные конструкции – ж.б, а наружных стен выполнены из глиняного кирпича.

Продолжительность строительства – 503 дня.

Сметная стоимость составляет – 17.778 тыс. руб.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 СП 131.13330.2018.Строительная климатология. Актуализированная редакция взамен СНиП 23-01-99*. – М.: Минстрой России, 2015. – 114 с.
- 2 Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
- 3 СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – М.: Минрегион России, 2012. – 37 с.
- 4 СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.- М.: Минрегион России. – 2017. – 84 с.
- 5 СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – М.: Минстрой России, 2014. – 114 с.
- 6 СП 1.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы
- 7 Серия 1.050.9-4.93. Лестницы для многоэтажных общественных, административных зданий и производственных зданий промышленных предприятий.
- 8 ГОСТ 23166-99 Блоки оконные. Общие технические условия. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 50 с.
- 9 ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2019. – 40 с.
- 10 Серия 1.090.1. Сборные железобетонные конструкции межвидового применения для крупнопанельных общественных зданий и вспомогательных зданий промышленных предприятий с высотой этажей 3,0 и 3,3 м
- 11 СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная версия СНиП 52-01-2003. – М.: Минрегион России, 2012. – 163 с.
- 12 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: Стандартиформ, 2018. – 95 с
- 13 Бондаренко, В.М. Железобетонные и каменные конструкции/ В.М. Бондаренко, Д.Г. Суворкин. – М.: Высшая школа, 1987. – 384 с.
- 14 Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003)
- 15 Байков, В.Н.Железобетонные конструкции:Общий курс/ В.Н. Байков, Э.Е Сигалов. – М.: Стройиздат, 1991. – 766с.
- 16 Таблицы для расчета пологих оболочек. – М.:НИИЖБ, 1964 . – 71с.
- 17 Расчет железобетонных и каменных конструкций: Учеб. пособие для строит. вузов . / Под ред. В.М. Бондаренко. – М.: Выс. шк., 1988. – 430 с. :
- 18 ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2019. – 46 с.
- 19 ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройства железобетонных конструкций. Выпуск 1. – М.: Стройиздат, 1987. – 64 с.

- 20 ЕНиР. Сборник Е24. Сварочные работы. Выпуск 1. – М.: Прейскурант издат., 1987. – 56 с.
- 21 ПБ 10-382-00. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. – М.: "Изд-во НЦ ЭНАС", 2003. – 256 с.
- 22 СП 48.13330.2011 «Организация строительства». Актуализированная редакция СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства». – М.: Минрегион России, 2012. – 46 с
- 23 ГОСТ 23407-78. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2012. – 38 с.
- 24 Канюка, Н.С Справочник по проектированию организации строительства / Н.С. Канюка, Б.Н. Шевчук и др. – К.: Будивельник, 1969. - 445 с.
- 25 СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2001. – 40 с.
- 26 СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. – Госстрой России – ГУП ЦПП, 2003. – 156 с
- 27 ГОСТ 12.4.087-84. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Каски строительные. Технические условия. – М.: Стандартиформ, 2006. – 15 с.
- 28 СНиП 1.02.01-85. Инструкция о составе, порядке разработки согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий зданий и сооружений. – М.: Стандартиформ, 2002. – 55 с.
- 29 МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. . – М.: Госстрой России, ГУ МЦЦС Госстроя России, 2004. – 32 с.
- 30 МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – М.: Госстрой России, ГУ МЦЦС Госстроя России, 2004. – 38 с.