

Министерство образования и науки Российской Федерации
Филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
в г. Нижневартовске

Кафедра «Информатика»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

РЕЦЕНЗЕНТ

Начальник участка

/Шваров С.А.

« ____ » _____ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав.кафедрой «Информатика»

к.т.н., доцент

/Н.И.Юмагулов

« ____ » _____ 2017 г.

Жилое здание с монолитным каркасом в

г. Омске

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ- 08.03.01.2017.035.ПЗ ВКР**

Консультанты

Архитектурно-планировочный раздел

к.т.н., профессор

/ В.Д. Оленьков /

« ____ » _____ 2017 г.

Руководитель работы

к.т.н., доцент

/ С.Г. Пономарева

« ____ » _____ 2017 г.

Расчетно-конструктивный раздел

к.т.н., доцент

/ С.Г. Пономарева /

« ____ » _____ 2017 г.

Автор работы

студент группы НвФл-527

/ З.И. Агзамова /

« ____ » _____ 2017 г.

Организационно-технологический раз-
дел

к.т.н., доцент

/ С.Г. Пономарева /

« ____ » _____ 2017 г.

Нормоконтролер

старший преподаватель

/ О.В. Латвина /

« ____ » _____ 2017 г.

Экономический раздел

старший преподаватель

/ О.В. Латвина /

« ____ » _____ 2017 г.

Безопасность жизнедеятельности

к.т.н., доцент / Н.И.Юмагулов /

« ____ » _____ 2017 г.

Нижневартовск 2017

АННОТАЦИЯ

Агзамова З.И., Многоэтажный жилой дом в г. Омске – Нижневартовск: филиал ЮУрГУ, Информатика: 2017, ___ с., ___ ил, ___ табл., библиогр. список – ___ наим., ___ прил.

После сравнения передовых технологий и решений по конструкциям стен и перекрытий, обоснования материала несущих конструкций, расчета сметной стоимости строительства стен выбран оптимальный вариант ограждающих конструкций, по расчетам выбрана марка свай, выполнен расчет сборной плиты покрытия и лестницы.

Выпускная квалификационная работа включает в себя:

Задачи в Архитектурно-планировочный разделе, включают в себя объемно-планировочное и конструктивное решения здания, произведен теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.

В Расчетно-конструктивном разделе содержит рассчитать свайное основания под проектируемое здание, рассчитать монолитное перекрытие .

В организационно-технологическом разделе разработать технологическую карта на кирпичную кладку, строительный генеральный план и календарный график производства работ.

В экономическом разделе произвести сводный сметный расчет на строительство здания, выполнить анализ экономической эффективности строительства объекта.

В разделе «Безопасность жизнедеятельности» произвести анализ опасных и вредных производственных факторов рассмотреть безопасность такелажных работ, рассмотреть мероприятия и работы по охране окружающей природной среды.

Проект разработан в соответствии с требованиями ЕСЪСД и СПДС, требованиями СНиП и ГОСТов, конструктивные решения и принятые строительные материалы отвечают современному уровню строительного жронзводства. В выпускной квалификационной работе разработан проект 25-ти этажного жилого дома в городе Сургут.

					08.03.01.2017.035. ПЗ ВКР			
		№ докум.		Дата				
Зав. кафедр	Юмагулов				Жилое здание с монолитным каркасом г. Омске	Лит.	Лист	Листов
Руковод.	Пономарева							
Дипломник	Агзамова							
Рецензент	Шваров							
Н.контр.	Латвина							
						Филиал ФГАОУ ВО <i>кафедра «Информатика»</i>		

Содержание

1. Архитектурно-планировочный раздел	
1.1 Исходные данные.....	
1.2 Генеральный план, благоустройство и озеленение.....	
1.3 Объемно-планировочное решение.....	
1.4 Конструктивное решение здания.....	
1.5 Инженерное оборудование.....	
1.6 Теплотехнический расчет.....	
2. Расчетно-конструктивный раздел	
2.1 Основания и фундаменты.....	
2.1.1 Исходные данные	
2.1.2 Оценка грунтов основания	
2.1.3 Расчёт ростверка под колонну	
2.1.4 Сбор действующих нагрузок.....	
2.1.5 Определение глубины заложения ростверка	
2.1.6 Выбор длины свай	
2.1.7 Оценка количества свай в фундаменте и схемы их размещения при центральной нагрузке	
2.1.8 Уточнения количества свай в фундаменте и схемы их размещения в общем случае действия нагрузок.....	
2.1.9 Расчет конечной осадки свайного фундамента.....	
2.1.10 Расчёт ростверка на изгиб.....	
2.2 Расчет конструкций.....	
2.2.1 Расчет монолитного перекрытия.....	
2.2.2 Нормативные и расчетные нагрузки на монолитные перекрытия ...	
2.2.3 Расчет снеговой нагрузки	
2.2.4 Конструктивный расчет	
2.2.5 Проверка деформативности и трещиностойкости (РДТ2).....	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

2.2.6 Спецификация элементов монолитной конструкции козырька главного входа

3. Организационно-технологический раздел.....

3.1 Разработка календарного плана строительства.....

3.1.1 Выбор метода организации строительства

3.1.2 Расчёт календарного плана

3.1.3 График движения рабочей силы

3.1.4 График поставки материалов

3.1.5 График движения машин и механизмов.....

3.1.6 Техничко-экономические показатели

3.2 Технологическая карта на кирпичную кладку

3.2.1 Область применения

3.2.2 Подсчёт объёмов работ и составление ведомости трудовых затрат.....

3.2.3 Затраты труда на все виды работ

3.2.4 Организация рабочего места и труда каменщиков.....

3.2.5 Контроль и оценка качества

3.2.6 Потребность в основных материалах и полуфабрикатах

3.2.7 Техника безопасности

3.2.8 Требования безопасности в аварийных ситуациях.....

3.2.9 Техничко-экономические показатели.....

3.3 Проектирование объектного стройгенплана.....

3.3.1 Выбор монтажных кранов.....

3.3.2 Расчет численности персонала строительства.....

3.3.3 Расчет административных и санитарно-бытовых помещений.....

3.3.4 Определение площади временных складов.....

3.3.5 Расчет временного водоснабжения.....

3.3.6 Расчет временного энергоснабжения.....

3.4 Указания по безопасности.....

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

4. Экономический раздел
4.1 Общие положения.....
4.2 Сводный сметный расчет стоимости строительства.....
4.3 Объектная смета
4.4 Исходные данные к сравнению конструктивных решений наружных стен.....
4.5 Расчет себестоимости маш-часа КамАЗ.....
4.6 Расчет себестоимости крана
4.7 Калькуляция транспортных расходов на 1 тонну материала
4.8 Калькуляция транспортных расходов на перевозку 1 тонны минераловатных плит.....
4.9 Калькуляция транспортных расходов на перевозку 1 тонны песка на бетонный узел.....
4.10 Калькуляция транспортных расходов на перевозку 1 тонны кирпича на объект.....
4.11 Калькуляция транспортных расходов на перевозку 1 тонны раствора на объект.....
4.12 Расчет сметной стоимости материалов и полуфабрикатов.....
4.13 Определение приведенных затрат.....
4.14 Технико-экономические показатели.....
5. Безопасность жизнедеятельности
5.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов
5.2 Безопасность такелажных работ
5.3 Экологическая безопасность.....
Библиографический список.....

Ивл. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

1. Архитектурно-планировочный раздел

1.1. Исходные данные

Участок 7-ми этажного жилого дома расположен в Кировском административном округе г. Омска. Климат континентальный с морозной зимой и жарким летом. Среднегодовая температура +2.1 °С. Наиболее тёплый месяц — июль, его средняя температура 15.1;°С. Наиболее холодный месяц — январь с температурой -30;°С. Среднегодовое количество осадков — 400 мм.

- Район строительства – г. Омск.
- Климатический район 1 подрайон В
- Нормативная ветровая нагрузка для II ветрового района - 30 кг/м² [11];
- Нормативная снеговая нагрузка для III снегового района - 180 кг/м² [11];
- Расчenaя температура наиболее холодной пятидневки -37⁰ С.
- Продолжительность отопительного сезона 221 день
- Господствующее направление ветров юго-западное
- Нормативная глубина сезонного промерзания 2,2 м
- Отметка уровня грунтовых вод 2,7 м

1.2 Генеральный план, благоустройство и озеленение

Проектируемый жилой дом расположен в Кировском административном округе в непосредственной близости от ул. Авиационная, остановки общественного транспорта и здания старого аэропорта. Подъезд к зданию предусматривается с ул. Трансибирская.

Вдоль ул. Трансибирская проходит пешеходный транзит, включающий в себя остановки общественного транспорта. Ввиду просторных условий расположения участка в существующей застройке расчет потребности в устройстве дворовых площадок, согласно санитарным нормам, производился отдельно на один дом в своих границах с перспективой реконструкции благоустройства всей территории.

Взам. инв. №						Лист
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Рельеф участка спокойный с уклоном с востока вдоль ул. Авиационная на запад. Территория участка свободна от зеленых насаждений, проектом в целях снижения шумового давления и загазованности со стороны городской магистрали ул. Авиационная, предусматривается 2-х рядная полоса зеленых насаждений.

Водоотвод осуществляется лотками проездов со сбросом в существующий ливневый коллектор по ул. Авиационная, а также частично в дождеприемник по ул. Трансибирская, подключенный в существующую сеть.

Решения по организации проездов выполнены с соблюдением требований нормативных документов и обеспечивают комфортное и безопасное движение личного и обслуживающего транспорта.

Покрытие проездов, площадок, стоянок - асфальтобетон, покрытие тротуаров – бетонная плитка. Для обеспечения беспрепятственного движения маломобильных групп населения в местах пересечения тротуаров с проезжей частью устанавливается пониженный бордюрный камень.

1.3 Объемно-планировочное решение

7-ми этажный жилой дом - блок-секция многосекционного здания.

Здание прямоугольной формы в плане имеет размеры в осях 26,40 x15,00м. Высота здания составляет 26,62 м.

В цокольном и частично первом этажах дома запроектированы площади под различные офисы.

Дом оборудован мусоропроводом, лифтом в каждой секции.

Высота цокольного этажа – 2,33м;

Высота 1-го этажа – 2,96;

Высота типовых этажей – 3,0м.

Инва. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Каждый жилой этаж имеет 4 квартиры. В состав квартир входит: жилые комнаты, кухни, прихожие, отдельные санузлы, а также каждая квартира имеет балконы.

В соответствии с действующими нормами, в проекте предусмотрено устройство пандусов для обеспечения проездов инвалидов – колясочников на территорию участка застройки, по самой территории, их доступ в офисы и жилому дому.

Основные технико-экономические показатели.

Количество этажей	-	7-9 этажей +1 цокольный этаж
Количество квартир рассматриваемой в проекте блок-секции	-	28 квартир
цокольный этаж	-	6 офисов
1-й этаж	-	2 офиса
1-9 этажи	-	296 квартир
в том числе:		
- 1 комнатных	-	54 квартир
- 2 комнатных	-	144 квартир
- 3 комнатных	-	74 квартир
- 4 комнатных	-	24 квартир
Строительный объем	-	120137,2м ³ .
Площадь застройки	-	4547,1м ² .
Общая площадь квартир	-	18948,73м ² .
Жилая площадь квартир	-	6874,21м ² .
Полезная площадь офисных помещений	-	1767,93м ² .

1.4 Конструктивные решения

Жилой дом запроектирован в монолитном исполнении:

Фундаменты – сваи, монолитные растверки;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подп.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Несущий каркас - монолитный;

Перекрытия - монолитные;

Покрытие - монолитное;

Кровля - металлочерепица;

Наружные стены цокольного этажа многослойные: внутренний слой монолитный железобетон толщиной 160 мм или керамзитобетонные блоки толщиной 190мм (ГОСТ6133-90) $\gamma = 1200\text{кг/м}^3$; утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс толщиной 140 мм (ТУ5762-009-45757203-00); наружный слой – камень бетонный облицовочный БК9 толщиной 120 мм на ц/п растворе.

Наружные стены выше отметки 0,000 многослойные: монолитный железобетон толщиной 160 мм; утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL Кавити Баттс толщиной 140 мм (ТУ5762-009-45757203-00), кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ7484-78 на ц/п растворе М50.

Лестницы - сборные железобетонные.

Заполнение оконных проемов и витражи лоджий запроектированы из металлопластиковых систем с тройным остеклением.

1.5 Инженерное оборудование здания

Отопление

Система отопления – однотрубная с поквартирной разводкой трубопроводов. Регулирование теплоотдачи радиаторов производится терморегуляторами фирмы «HERZ», конвекторов – воздушными клапанами.

Трубопроводы системы отопления приняты:

- магистральные и стояки из труб стальных водогазопроводных, бесшовных из

- низколегированной стали;

- поквартирная разводка – из металлопластиковых труб.

Удаление воздуха из системы отопления осуществляется кранами Маевского, установленных в верхних точках системы.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Горизонтальные многослойные трубопроводы типа «Китек» на этажах проложены в обсыпке в конструкции пола.

На узле ввода каждой квартиры предусмотрены арматура, коллектор, балансировочный клапан и теплосчетчик.

Вентиляция

В здании запроектирована приточно – вытяжная вентиляция с естественным и механическим побуждением с применением приточных вентиляционных устройств В-75 и выходом воздуха через вентиляционные шахты на кровле.

Удаление дыма из коридоров предусмотрено системой ВД1, установленной на чердаке через дымовые клапаны КДМ-2, установленными на шахте дымоудаления на каждом этаже. Противодымная защита лифтовой шахты – система ПП1.

Для обеспечения венткамере температуры не превышающей 60⁰С предусмотрена вентсистема обдува ПП2.

Вытяжка из офисов механическая – напольными вентиляторами фирмы «OSTBERD» через вентиляционные шахты.

Для создания комфортных условий в помещениях офисов установлены кондиционеры фирмы «Samsung».

Холодное и горячее водоснабжение

Водоснабжение проектируемого жилого дома предусмотрено от проектируемых вводов водопровода 2 Ø 100. На вводе установлен счетчик воды. Водопровод объединенный хозяйственно – противопожарный.

Для обеспечения потребного напора запроектирована повысительная насосная станция с насосами «Grundfos».

Горячее водоснабжение предусматривается в проекте от водоподогревателя.

Инв. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Согласно СНиП 2.04.01-85* п.6.1 предусмотрено внутреннее пожаротушение от пожарных кранов.

Трубопроводы холодного и горячего водоснабжения монтируются ниже отм. 0.000. Стояки – из стальных водогазопроводных оцинкованных труб. Трубопроводы по санузлам и к мойкам монтируются из полипропиленовых труб «Рандом Сополимер PPRC».

Хозфекальная канализация

Канализационная сеть предназначена для отвода сточных вод из проектируемого здания в наружную канализацию.

Канализационная сеть монтируется выше отметки 0.000 – из полиэтиленовых труб, ниже отметки 0.000 и на чердаке – из чугунных труб Ø50-100мм.

Для опорожнения системы «ОВ», В1, Т3, Т4 в проекте заложен гибкий резиновый шланг. Опорожнение производить в ближайший трап.

На выпуске канализации от трапов установлена электроздвижка в прямке. Управление электроздвижкой – автоматическое от уровня воды в трубе.

Водосток

Водосток монтировать ниже отметки 0.000 и на чердаке из стальных электросварных труб Ø 108 х 4,0. Стояки монтировать из полиэтиленовых труб ПНД110Т.

Выпуск водостока предусмотреть на отмокту здания с дальнейшим отведением по планировки территории.

Силовое электрооборудование и внутреннее электроосвещение

Электроснабжение проектируемых объектов осуществляется от существующей трансформаторной подстанции 10/0,4кВ.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

Для распределения электроэнергии запроектированы вводно – распределительные устройства, размещенные в помещениях электрощитовых.

На жилом доме в нише монтируются совмещенные этажные щитки, в которых размещаются счетчики общеквартирного учета, автоматы защиты групповых линий и устройства защитного и противопожарного отключения.

Для встроенных помещений предусмотрена установка отдельных ВРУ или щитков учета электроэнергии.

Запроектировано рабочее и аварийное (эвакуационное) освещение этих помещений в системе общего равномерного освещения.

Групповые общедомовые и квартирные сети запроектированы однофазными трехпроводными и выполняются проводом скрыто в каналах монолитных ж/б конструкций и в штрабах по перегородкам.

Телефонизация

Проектом предусмотрена полная телефонизация квартир и встроенных помещений общественного назначения. Сети телефонизации выполняются кабелем ТПП по тех.подполью и стоякам, и проводом КСПВ от коробок.

Телевидение

Проектом предусмотрена установка на кровле телевизионных антенн, двух – в метровом диапазоне, одной – в дециметровом. Телевизионные кабели прокладываются по стоякам в ПВХ – трубах, а от этажных щитков в квартиры – вместе с другими сетями связи в пластмассовых кабельных каналах серии CEVA.

Пожарная сигнализация

Помещения 1 и 2 этажей оборудуются пожарной сигнализацией. В квартиры устанавливаются автоматические автономные пожарные извеща-

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

										Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата					

утепляющий, облицовочный слой. Необходимо определить расположение утеплителя по отношению к другим слоям, толщина которых известна.

4. Определение толщины утеплителя.

Сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 [20]

$$R_0^{норм} = R_0^{тр} m_p, \quad (1.2)$$

где $R_0^{тр}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $^\circ C \cdot сут / год$, региона строительства и определять по таблице 3[20];

m_p - коэффициент, учитывающий особенности региона строительства. Принимаем равным 1.

$$D_i = R_i S_i, \quad (1.3)$$

где R_i - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$

Термическое сопротивление каждого слоя определяется по формуле 6.6 [20]:

$$R_i = \delta_i / \lambda_i, \quad (1.4)$$

где δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $Вт / (м \cdot ^\circ C)$, принимаемый по приложению Е [21].

Расчетные коэффициенты теплопроводности определяются в зависимости от условий эксплуатации ограждающих конструкций: А или Б.

Определение условий эксплуатации осуществляется в зависимости от влажностного режима помещений [20, табл.1] и от зоны влажности [20, прил. В]

Сведя вышеизложенные формулы в одну получим:

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

$$R_0 = 1/\alpha_i + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_n/\lambda_n + \dots + \delta_{yt}/\lambda_{yt} + 1/\alpha_e \quad (1.5)$$

в данном случае δ_{yt} и λ_{yt} – толщина и коэффициент теплопроводности утеплителя.

Так как сопротивление теплопередаче $R_0^{норм}$ должно быть больше или равно требуемому сопротивлению $R_0^{тр}$, то для определения толщины утеплителя приравниваем $R_0^{норм}$ к $R_0^{тр}$.

Выражая из формулы 1.5 толщину утеплителя δ_{yt} и принимая вместо $R_0^{норм}$ - $R_0^{тр}$ получим:

$$\delta_{yt} = (R_0^{тр} - 1/\alpha_i - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_n/\lambda_n - 1/\alpha_e) \times \lambda_{yt} \quad (1.6)$$

При использовании в многослойной ограждающей конструкции гибких связей сопротивление теплопередаче необходимо корректировать с помощью коэффициента теплотехнической однородности r [17, табл. 3, прил 13].

Тогда конечная формула для определения толщины утеплителя в многослойной ограждающей конструкции примет вид:

$$\delta_{yt} = (R_0^{тр}/r - 1/\alpha_i - \delta_1/\lambda_1 - \delta_2/\lambda_2 - \delta_n/\lambda_n - 1/\alpha_e) \times \lambda_{yt} \quad (1.7)$$

По формуле 1.7 определяется толщина утеплителя в наружных стенах, покрытиях, перекрытиях.

Определение необходимой конструкции светопрозрачных ограждающих конструкций осуществляется в два этапа:

Определение требуемого сопротивления теплопередаче, $R_0^{тр}$, м²·°C/Вт, для окон [20, табл. 3].

Исходные данные:

Назначение здания – 7-ми этажный жилой дом.

Район строительства – г. Омск.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист

- расчетная зимняя температура наружного воздуха в °С равной средней температуре самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – $t_{н} = - 37^{\circ}\text{C}$, [16, табл. 3.1]
- расчетная температура наружного воздуха $t_{от} = (- 9,5)^{\circ}\text{C}$
- продолжительность отопительного периода $z_{от} = 220$ сут.
- расчетная относительная влажность внутреннего воздуха – $\varphi=80\%$
- зона влажности района строительства – сухая (III) [16]
- условие эксплуатации – А

Согласно СП 131.13330.2012 [16] таблица 4.1 расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается $t_{в} = +24^{\circ}\text{C}$.

Расчет утеплителя в конструкции стены.

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_{o}^{тp}$, ($\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$)/Вт, определяется [20, табл.3] в зависимости от градусо–суток отопительного периода района строительства ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ [ф. 1.1]

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (24 - (-9,5)) \cdot 220 = 7370 \text{ } ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Определяем $R_{o}^{тp}$ [20, табл.3, прим.1]

$$R_{o}^{тp} = 0,00035 \cdot 7370 + 1,4 = 3,98 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)}/\text{Вт.}$$

Конструктивное решение наружных стен представляет собой трехслойное ограждение из монолитного железобетона толщиной 160 мм ($\lambda = 1,03$ Вт/($\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$)) с утеплением снаружи минераловатными плитами ROCKWOOL Кавити Баттс толщиной 140 мм ($\lambda = 0,038$ Вт/($\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$)) и кирпич лицевой марки К-75/1/25 ГОСТ 7484-78 на цементно-песчаном растворе М50.

Определение толщины утеплителя

Толщина утеплителя определяется по формуле 1.7:

$$\delta_{ут} = (R_{o}^{тp} / r - 1/\alpha_i - \delta_{бл}/\lambda_{бл} - 1/\alpha_e) \times \lambda_{ут}$$

где $R_{o}^{тp}$ – требуемое сопротивление теплопередаче, $\text{м}^2 \text{ } ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$; r – коэффициент теплотехнической однородности; $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внут-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист

ренной поверхности, Вт/(м²·°C); α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности Вт/(м²·°C); $\delta_{бл}$ – толщина кладки из блоков, м; $\lambda_{бл}$ – расчетный коэффициент теплопроводности кладки из блоков, Вт/(м·°C); $\lambda_{ут}$ – расчетный коэффициент теплопроводности утеплителя, Вт/(м·°C).

Требуемое теплопередаче определено: $R_o^{mp} = 3,98 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Коэффициент теплотехнической однородности равен $r = 0,90$ [21, табл.6]

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности [20, табл.4] $\alpha_s = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности [20, табл.6] $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$.

Определяем толщину утеплителя

$$\delta_{ут} = \left(\frac{3,98}{0,90} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,16}{1,03} \right) * 0,038 = 0,139 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 0,14 м.

$$R_i = 0,14/0,037 = 3,78 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт}$$

Вычисляем коэффициент теплопередаче R_0

$$R_0 = 0,115 + 3,78 + 0,155 + 0,043 = 4,09 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт}$$

Наружные ограждающие конструкции должны удовлетворять требуемому сопротивлению теплопередаче R_o^{mp} для однородных конструкций наружного ограждения – и по R_0 , при этом должно соблюдаться условие:

$$R_0 \geq R_o^{mp}$$

$$4,09 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт} > 3,98 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}/\text{Вт} \text{ т.е. условие выполняется.}$$

Вывод:

Толщина утеплителя из минераловатных плит ROCKWOOL Кавити Батс в ограждающей конструкции из монолитного железобетона составляет 140 мм. При этом сопротивление теплопередаче наружной стены $R_0 = 4,09 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_o^{mp} = 3,98 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) на $0,11 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Основания и фундаменты

2.1.1 Исходные данные

Район строительства город Омск.

Согласно инженерным изысканиям грунты, слагающие площадку, в основном представлены супесями мягкопластичными, тугопластичными суглинками и глинами.

Свойства грунтов приведены в таблице 2.1.

Водоупором является глина серая плотная полутвёрдая.

По степени морозопасности грунты в зоне промерзания сильнопучинистые. Глубина сезонного промерзания равняется 2,2 м в соответствии со [2]. Просадочными свойствами грунты не обладают.

Таблица 2.1

№ слоя	Наименование грунта	Плотность грунта, ρ т/м ³	Плотность частиц грунта, ρ_s т/м ³	Природная влажность, W	Влажность на границе текучести, W_l	Влажность на граница раскатывания, W_p	Число пластичности, J_p	Показатель текучести, J_l	Коэффициент пористости, e	Степень влажности, S_r	Удельное сцепление, C_{11} кПа	Угол внутреннего трения ϕ_1/ϕ_2 , град.	Модуль деформации, E, МПа
1	Почвенно-растительный слой	1,62											
2	Супесь бурая легкая, маловлажная, макропостая, карбонатизированная	1,91	2,66	0,16	0,20	0,14	0,06	0,11	0,50	0,82	8	26	12,0
3	Супесь влажная пластичная	1,97	2,69	0,17	0,20	0,14	0,06	0,80	0,57	0,79	16	28	18,0
4	Суглинок бурый, легкий, мягкопластичный	1,93	2,68	0,23	0,27	0,17	0,10	0,71	0,69	0,89	10	22	3,0
5	Суглинок бурый, однородный, тугопластичный	1,93	2,68	0,22	0,28	0,18	0,10	0,36	0,66	0,91	12	19	14,0

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 2.1

6	Суглинок мягкопластичный	1,93	2,68	0,25	0,31	0,18	0,13	0,71	0,69	0,96	17	19	5,0
7	Суглинок серый плотный тугопластичный и полутвёрдой консистенции	1,90	2,68	0,25	0,36	0,21	0,15	0,20	0,68	0,98	34	18	18
8	Суглинок легкий	1,93	2,71	0,27	0,38	0,22	0,16	0,36	0,78	0,92	23	19	10,0
9	Глина серая плотная полутвёрдая	1,91	2,72	0,29	0,48	0,26	0,12	0,11	0,84	0,93	47	18	18,0

Ввиду небольшой прочности грунтов основания и высокого расположения грунтовых вод, а также значительных нагрузок от здания фундамент принят свайным.

Для принятого свайного фундамента рассчитаем один из ростверков под колонну.

2.1.2. Оценка грунтов основания

Исходными данными для оценки грунтов основания служат материалы инженерно-геологических изысканий топографический план строительной площадки с расположением; геолого-литологические колонки выработок и инженерно-геологические разрезы по различным сечениям строительной площадки; геологические характеристики грунтов, залегающих в основании сооружения; сведения о развитии геологических процессов в районе строительства; сведения о подземных водах, их уровнях, режиме, степени агрессивности по отношению к материалу фундамента и др.

Для каждого слоя грунта, кроме почвенно-растительного, определяем расчетное сопротивление грунта R по [10] ф.7.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left(M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{11} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{11}^1 + \left(M_q - 1 \right) \cdot d_b \cdot \gamma_{11}^1 + M_c \cdot c_{11} \right) \quad (2.1)$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Слагаемое $\left(M_q - 1 \right) \cdot d_b \cdot \gamma_{11}^1$ принимается равным 0, так как здание бесподвальное.

где: γ_{c1}, γ_{c2} - коэффициенты условий работы, принимаемые по [10] табл. 3.

k – коэффициент принимаемый равным 1, так как прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями.

M_γ, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые по [10] табл. 4.

$k_z = 1$ т.к. $b < 10$ м.

$b=1$ первоначально принятая ширина подошвы фундамента

γ_{II} - осреднение значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, определенного с учетом взвешивающего действия воды.

γ'_{II} - то же, залегающих выше подошвы.

d_1 - глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки.

d_b - глубина подвала.

c_{II} - расчетное значение удельного слоя сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

Ниже WL и до водоупора удельный вес грунта определяется с учетом взвешивающего действия воды:

$$\gamma_{11}^{\hat{a}\hat{c}\hat{a}} = \frac{q(\rho_s - \rho_w)}{1 + e}$$

(2.2)

Первое значение R определяют на глубине $d_1 = 1,4$ м

Остальные компоненты формулы см. п 2.41[10, СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений»].

Расчет для слоя № 1

Почвенно-растительный слой.

Расчетное сопротивление грунта для первого слоя не определяется.

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,62 \cdot 9,81 = 15,8922 \text{ кН/м}^3$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист

Расчет для слоя № 2

Супесь бурая легкая, маловлажная, макропористая, карбонатизированная.

$$\gamma_{c1} = 1,25, \quad \gamma_{c2} = 1$$

$$k = 1, \quad k_z = 1, \quad d_1 = 1,4 \text{ м}, \quad c_{11} = 8,0 \text{ кПа}$$

$$\varphi_{11} = 26^\circ \Rightarrow M_\gamma = 0,84, \quad M_q = 4,37, \quad M_c = 6,90$$

Для сухих грунтов удельный вес определяется по формуле:

$$\gamma = g \times \rho \tag{2.3}$$

где $g = 9,81 \text{ м/с}$, ρ - плотность грунта

Для влажных грунтов удельный вес определяется с учётом взвешивающего действия воды по формуле:

$$\gamma_{11}^{взв} = \frac{g \cdot (\rho_s - \rho_w)}{1 + e}$$

$$(2.4)$$

где ρ_s - плотность частиц грунта

ρ_w - плотность воды равная 1 т/м^3 .

e - коэффициент пористости

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,91 \cdot 9,81 = 18,7371 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{уср} = \frac{0,40 \cdot 15,8922 + 0,60 \cdot 18,7371}{0,4 + 0,6} = 17,5991 \text{ Н/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{1уср} = \frac{\gamma_1^1 \cdot h_1 + \gamma_2^1 \cdot h_2}{h_1 + h_2} = \frac{0,4 \cdot 15,8922 + 1,0 \cdot 18,7371}{0,4 + 1,0} = 17,9243 \text{ кН/м}^3$$

$$R_2 = \frac{1,25 \cdot 1}{1} (0,84 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 18,7371 + 4,37 \cdot 1,4 \cdot 17,9243 + 6,90 \cdot 8,0) = 224,5551 \text{ кПа}$$

Расчет для слоя № 3

Супесь влажная пластичная.

$$k = 1, \quad k_z = 1, \quad d_1 = 2,4 \text{ м}, \quad c_{11} = 16,0 \text{ кПа}$$

$$\gamma_{c1} = 1,1, \quad \gamma_{c2} = 1$$

Взам. инв. №								Лист
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

$$\varphi_{11}=28^0 \Rightarrow M_\gamma=0,98, M_q=4,93, M_c=7,40$$

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,97 \cdot 9,81 = 19,3257 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{уср} = 19,3257 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{1уср} = \frac{0,4 \cdot 15,8922 + 1,5 \cdot 18,7371 + 0,5 \cdot 19,3257}{0,4 + 1,5 + 0,5} = 18,3856 \text{кН/м}^3$$

$$R_3 = \frac{1,1 \cdot 1}{1} (0,98 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 19,3257 + 4,93 \cdot 2,4 \cdot 18,3856 + 7,40 \cdot 16,0) = 390,3654 \text{кПа}$$

Расчет для слоя № 4

Суглинок бурый, легкий, мягкопластичный.

$$k=1, k_z=1, d_1=3,3\text{м}, c_{11}=10,0\text{кПа}$$

$$\gamma_{c1}=1,1, \gamma_{c2}=1$$

$$\varphi_{11}=22^0 \Rightarrow M_\gamma=0,61, M_q=3,44, M_c=6,04$$

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,93 \cdot 9,81 = 18,9333 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{взв} = \frac{q(\rho_s - \rho_w)}{1+e} = \frac{9,81 \cdot (2,68 - 1)}{1+0,69} = 9,752 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{уср} = \frac{0,35 \cdot 18,9333 + 9,752 \cdot 1,35}{1,7} = 11,6423 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{1уср} = \frac{0,4 \cdot 15,8922 + 1,5 \cdot 18,7371 + 0,9 \cdot 19,3257 + 0,35 \cdot 18,9333 + 0,15 \cdot 9,752}{0,4 + 1,5 + 0,9 + 0,5} = 18,1652 \text{кН/м}^3$$

$$R_4 = \frac{1,1 \cdot 1}{1} (0,61 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 11,6423 + 3,44 \cdot 3,3 \cdot 18,1652 + 6,04 \cdot 10) = 301,0845 \text{кПа}$$

Расчет для слоя № 5

Суглинок бурый, однородный, тугопластичный

$$k=1, k_z=1, d_1=5,0\text{м}, c_{11}=12,0\text{кПа}$$

$$\gamma_{c1}=1,2, \gamma_{c2}=1$$

$$\varphi_{11}=19^0 \Rightarrow M_\gamma=0,47, M_q=2,89, M_c=5,48$$

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,93 \cdot 9,81 = 18,9333 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{взв} = \frac{q(\rho_s - \rho_w)}{1+e} = \frac{9,81 \cdot (2,68 - 1)}{1+0,66} = 9,9282 \text{кН/м}^3$$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист

$$\gamma_{11}^{уср} = 9,9282 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{1уср} = \frac{0,4 \cdot 15,8922 + 1,5 \cdot 18,7371 + 0,9 \cdot 19,3257 + 0,35 \cdot 18,9333 + 1,35 \cdot 9,752 + 0,5 \cdot 9,9282}{0,4 + 1,5 + 0,9 + 0,35 + 1,35 + 0,5} =$$

$$= 15,3223 \text{кН/м}^3$$

$$R_5 = \frac{1,2 \cdot 1}{1} (0,47 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9,9282 + 2,89 \cdot 5,0 \cdot 15,3223 + 5,48 \cdot 12) = 350,2001 \text{кПа}$$

Расчет для слоя № 6

Суглинок мягкопластичный.

$$k = 1, \quad k_z = 1, \quad d_1 = 6,3 \text{м}, \quad c_{11} = 17,0 \text{кПа}$$

$$\gamma_{c1} = 1,1, \quad \gamma_{c2} = 1$$

$$\varphi_{11} = 19^\circ \Rightarrow M_\gamma = 0,47, \quad M_q = 2,89, \quad M_c = 5,48$$

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,93 \cdot 9,81 = 18,9333 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{взв} = \frac{q(\rho_s - \rho_w)}{1 + e} = \frac{9,81 \cdot (2,68 - 1)}{1 + 0,69} = 9,752 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{уср} = 9,752 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{1уср} = \frac{0,4 \cdot 15,8922 + 1,5 \cdot 18,7371 + 0,9 \cdot 19,3257 + 0,35 \cdot 18,9333 + 1,35 \cdot 9,752 + 1,3 \cdot 9,9282 + 0,5 \cdot 9,752}{0,4 + 1,5 + 0,9 + 1,7 + 1,3 + 0,5} =$$

$$= 14,1953 \text{кН/м}^3$$

$$R_6 = \frac{1,1 \cdot 1}{1} (0,47 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9,752 + 2,89 \cdot 6,3 \cdot 14,19533 + 5,48 \cdot 17) = 391,8170 \text{кПа}$$

Расчет для слоя № 7

Суглинок серый плотный тугопластичный и полутвёрдой консистенции.

$$k = 1, \quad k_z = 1, \quad d_1 = 6,9 \text{м}, \quad c_{11} = 34,0 \text{кПа}$$

$$\gamma_{c1} = 1,25, \quad \gamma_{c2} = 1$$

$$\varphi_{11} = 18^\circ \Rightarrow M_\gamma = 0,43, \quad M_q = 2,73, \quad M_c = 5,31$$

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,90 \cdot 9,81 = 18,639 \text{кН/м}^3$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

$$\gamma_{11}^{взв} = \frac{q(\rho_s - \rho_w)}{1+e} = \frac{9,81 \cdot (2,68 - 1)}{1 + 0,68} = 9,810 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{уср} = 9,810 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{1уср} = \frac{0,4 \cdot 15,8922 + 1,5 \cdot 18,7371 + 0,9 \cdot 19,3257 + 0,35 \cdot 18,9333 + 1,35 \cdot 9,752 + 1,3 \cdot 9,9282 + 0,6 \cdot 9,752 + 0,5 \cdot 9,810}{0,4 + 1,5 + 0,9 + 1,7 + 1,3 + 0,6 + 0,5} =$$

$$= 13,8131 \text{кН/м}^3$$

$$R_7 = \frac{1,25 \cdot 1}{1} (0,43 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9,810 + 2,73 \cdot 6,9 \cdot 13,8131 + 5,31 \cdot 34) = 556,1946 \text{кПа}$$

Расчет для слоя № 8

Суглинок легкий.

$$k = 1, \quad k_z = 1, \quad d_1 = 8,5 \text{м}, \quad c_{11} = 23,0 \text{кПа}$$

$$\gamma_{c1} = 1,20, \quad \gamma_{c2} = 1$$

$$\varphi_{11} = 19^\circ \Rightarrow M_\gamma = 0,47, \quad M_q = 2,89, \quad M_c = 5,48$$

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,93 \cdot 9,81 = 18,9333 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{взв} = \frac{q(\rho_s - \rho_w)}{1+e} = \frac{9,81 \cdot (2,71 - 1)}{1 + 0,78} = 9,4242 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{уср} = 9,4242 \text{кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{1уср} = \frac{0,4 \cdot 15,8922 + 1,5 \cdot 18,7371 + 0,9 \cdot 19,3257 + 0,35 \cdot 18,9333 + 1,35 \cdot 9,752 + 1,3 \cdot 9,9282 + 0,6 \cdot 9,752 + 1,6 \cdot 9,810 + 0,5 \cdot 9,4242}{0,4 + 1,5 + 0,9 + 1,7 + 1,3 + 0,6 + 1,6 + 0,5} =$$

$$= 13,0371 \text{кН/м}^3$$

$$R_8 = \frac{1,20 \cdot 1}{1} (0,47 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 9,4242 + 2,89 \cdot 8,5 \cdot 13,0371 + 5,48 \cdot 23) = 540,8709 \text{кПа}$$

Расчет для слоя № 9

Глина серая плотная полутвёрдая.

$$k = 1, \quad k_z = 1, \quad d_1 = 9,0 \text{м}, \quad c_{11} = 47,0 \text{кПа}$$

$$\gamma_{c1} = 1,25, \quad \gamma_{c2} = 1$$

$$\varphi_{11} = 18^\circ \Rightarrow M_\gamma = 0,43, \quad M_q = 2,73, \quad M_c = 5,31$$

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,91 \cdot 9,81 = 18,7371 \text{кН/м}^3$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

$$\gamma_{11}^{уср} = 9,4242 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{1уср} = \frac{0,4 \cdot 15,8922 + 1,5 \cdot 18,7371 + 0,9 \cdot 19,3257 + 0,35 \cdot 18,9333 + 1,35 \cdot 9,752 + 1,3 \cdot 9,9282 + 0,6 \cdot 9,752 + 1,6 \cdot 9,810 + 0,5 \cdot 9,4242 + 0,5 \cdot 18,7371}{0,4 + 1,5 + 0,9 + 1,7 + 1,3 + 0,6 + 1,6 + 0,5 + 0,5} =$$

$$= 13,3536 \text{ кН/м}^3$$

$$R_9 = \frac{1,25 \cdot 1}{1} (0,43 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 18,7371 + 2,73 \cdot 9,0 \cdot 13,3536 + 5,31 \cdot 47) = 732,1561 \text{ кПа}$$

Как видно из оценки грунтов основания наибольшей прочностью обладает 9 слой – глина серая, плотная, полутвердая. Поэтому в качестве несущего слоя для опирания свай принят девятый слой – с расчетным сопротивлением грунта 732,1561 кПа и модулем деформации E=18 МПа.

2.1.3 Расчёт ростверка под колонну

Для расчёта принимаем ростверк в осях 2с-2с Вс-Вс.

2.1.4 Сбор действующих нагрузок

Усилия на уровне обреза фундамента принимаются по результатам расчета надземной части здания, выполненного в программе LIRA 9.0

Основное сочетание

M_{соот} -20,8462

N_{max} +845,9602

Q_{соот} 9,818

Дополнительное сочетание

N_{max} +635,2712

M_{соот} -16,9790

Q_{соот} 0

2.1.5 Определение глубины заложения ростверка

Глубина заложения ростверка Н_р по [10] п 2.25-2.28 зависит в основном от 2-х факторов:

-от глубины сезонного промерзания грунтов.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист

-от конструктивных требований.

Учёт глубины сезонного промерзания

Подошва ростверка должна располагаться ниже расчётной глубины сезонного промерзания грунтов.

$$H_p \geq d_f$$

где: d_f - расчетная глубина сезонного промерзания грунта;

$$d_f = k_h * d_{fn}; \quad (2.5)$$

где: $k_h = 0,6$ - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения [3] табл 1.

$d_{fn} = 2,2$ м-нормативная глубина сезонного промерзания [2] прил. 1
 $d_f = 2,2 * 0,6 = 1,32$ м \Rightarrow принимаем $d_f = 1,4$ м.

Учёт конструктивных требований

$$H_p \geq H_{кон}$$

Принимаем значение $H_p = 0,6$ м.

2.1.6 Выбор длины сваи

Минимальная длина сваи должно быть достаточной для того, чтобы прорезать слабые грунты основания и заглубиться на минимальную величину Δh в несущий слой. Несущим слоем является глина серая, плотная, полутвердая.

Величина Δh зависит от консистенции глинистого грунта: при $I_L = 0,11 \geq 0,1$ $\Delta h_{min} = 1-1,5$ м. Принимаем сваю длиной 9 метров сечением $0,3 * 0,3$ м.

Определение несущей способности висячей сваи по сопротивлению грунта

До определения несущей способности сваи необходимо произвести вертикальную привязку сваи к грунтовым условиям (см. рис. 3.2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

Несущая способность висячей сваи по сопротивлению грунту определяется по [11] ф. 8.

$$F_d = \gamma_c * (\gamma_{CR} * R * A + u * \sum \gamma_{cf} * f_{ij} * h_{ij}) ; \quad (2.6)$$

где: $\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы сваи в грунте [11] п. 4.2

$R = 6970$ кПа - расчетное сопротивление грунту под нижним концом сваи [11] табл. 1.

$A = 0,09$ м² - площадь опирания сваи на грунт.

$u = 1,2$ м - наружный периметр поперечного сечения сваи.

f_{ij} - расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи [11] табл. 2.

h_{ij} - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи (см. рис. 2.1)

γ_{CR} , γ_{cf} - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунту $\gamma_{CR} = 1$; $\gamma_{cf} = 1$; [11, табл. 3]

При вычислении составляющих сил трения по боковой поверхности свай f_{ij} каждый слой грунта по высоте разбивают на участки не более 2-х м. Для удоб-

ства расчёт $\sum_{i=1}^n \gamma_{cf} f_{ij} h_{ij}$ производим в табличной форме (см табл. 2.2)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

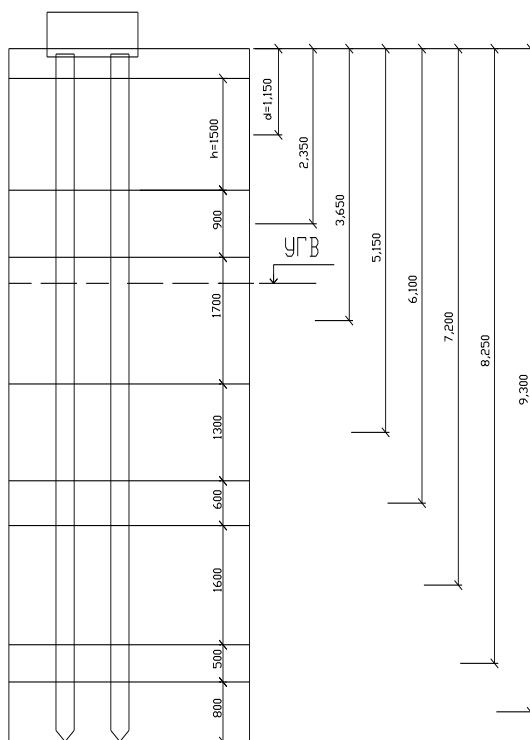


Рисунок 2.1 Схема к определению несущей способности сваи

Таблица 2.2

№ слоя	h_{ij} м	d_{ij} м	f_{ij} кПа	$\sum_{i=1}^n \gamma_{cf} f_{ij} h_{ij}$ кПа
1	1,5	1,15	39,55	19,775
2	0,9	2,35	5,70	5,130
3	1,7	3,65	8,55	14,535
4	1,3	5,15	33,7	43,810
5	0,6	6,10	9,80	5,880
6	1,6	7,2	60,4	96,64
7	0,5	8,25	37,575	17,788
8	0,8	9,30	63,950	51,160
				$\Sigma = 255,718$

где d_{ij} расстояние от поверхности земли до середины участка сваи.

$$F_d = 1 * (1 * 6970 * 0.09 + 1.2 * 255,718) = 934,1616 \text{ кН.}$$

Расчетное сопротивление сваи по грунту вычисляют по формуле:

$$R_r = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{934,1616}{1,4} = 667,2583 \text{ кН}$$

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

где: $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности

Для определения количества свай в фундаменте необходимо вычислить расчетное сопротивление сваи уменьшенное на значение ее собственного веса (полезную несущую способность сваи):

$$P'_r = P_r - G_{св} * \gamma_f :$$

где: $G_{св} = 18,30$ кН - собственный вес сваи.

γ_f - коэффициент надежности па нагрузке, $\gamma_f = 1,1$;

$$P'_r = 667,2583 - 18,30 * 1,1 = 647,1283 \text{ кН} = 64,7 \text{ тс};$$

2.1.7 Оценка количества свай в фундаменте и схемы их размещения при центральной нагрузке

При центральной нагрузке усилия между сбоями фундамента распределяются равномерно. Количество свай определяется по формуле:

$$n = \frac{N_{\max}}{P'_r - t_{\min}^2 * H_p * \gamma_{ср} * \gamma_f} ;$$

(2.7)

t_{\min} -минимальное расстояние между осями свай, принимаемое равным $t_{\min} = 3 * d_{св} = 3 * 0,3 = 0,9 \text{ м}$.

H_p - глубина заложения ростверка, $H_p = 0,6 \text{ м}$;

$\gamma_{ср}$ - осредненный объемный вес бетона ростверка со стаканом и грунта на уступах ростверка; $\gamma_{ср} = 20 \text{ кН/м}^3$;

$\gamma_f = 1,1$ - коэффициент надежности,

$$n = \frac{845,9602}{647,1283 - 0,9^2 * 1,4 * 20 * 1,1} = 1,3597;$$

Принимаем $n = 2$, но в соответствии с проектом-аналогом принимаем 3 сваи.

2.1.8 Уточнения количества свай в фундаменте и схемы их размещения в общем случае действия нагрузок

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Количество свай определяют по формуле:

$$n = \frac{N_{\max} + \frac{M_x^0 * 0.5 * a}{a^2 * \gamma_{mx} + d_m * n}}{1.2 P'_z - t_{\min}^2 * H_p * \gamma_{cp} * \gamma_f};$$

(2.8)

где $M_x^0 = M_x + Q_y * H_p$ – обобщённый момент

$M_x^0 = 20,8462 + 9,818 * 0,6 = 26,737$ кН*м – для основного сочетания

$M_x^0 = 16,979 + 0 * 0,6 = 16,979$ кН*м – для дополнительного сочетания

γ_{mx} - коэффициент, зависящий от числа рядов свай по оси x (см рис. 2.2)

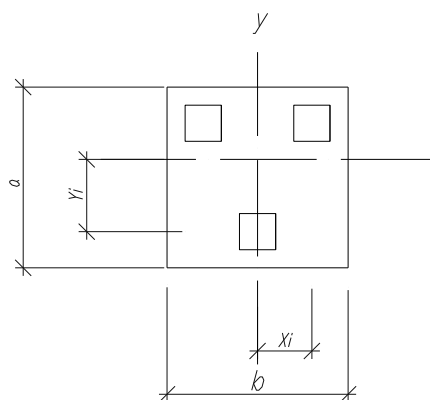


Рисунок 2.2 Схема размещения свай

$$\gamma_{mx} = \frac{m_y + 1}{12 * (m_y - 1)} = \frac{3 + 1}{12 * (3 - 1)} = 0,1667;$$

где: $m_y = 3$ - число рядов свай по оси y.

$a = 0,9$ м - расстояние между осями крайних свай.

При шарнирной заделке головы сваи в плиту ростверка: $d_m = 0$;

$$n = \frac{845,9602 + \frac{26,737 * 0,5 * 0,9}{0,9^2 * 0,1667}}{1,2 * 647,1283 - 0,9^2 * 0,6 * 20 * 1,1} = 1,891$$

$$n = \frac{845,9602 + \frac{26,737,2072 * 0,5 * 0,9}{0,9^2 * 0,1667}}{647,1283 - 0,9^2 * 0,6 * 20 * 1,1} = 2,1108; \text{ если } P'_z - \text{без } 1,2 P$$

Принимаем $n = 3$, \Rightarrow как и в проекте-аналоге принимаем 3 сваи.

После вычисления n, уточняем схему размещения свай (см рис. 2.3)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

После определения числа свай и размещения их в плане, выполняем проверки усилии в сваях:

$$N_{св}^{\max} = \frac{N_{\max} + G_p}{n} + \frac{M_Y^0 * x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2} + \frac{M_X^0 * y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \leq 1,2P_2^1$$

$$N_{св}^{\min} = \frac{N_{\min} + G_p}{n} - \frac{M_Y^0 * x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2} - \frac{M_X^0 * y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \geq 0$$

где: N - вертикальная нагрузка по max и по min сочетаниям (табл.3.2)

$x_i = 0,45$ м -расстояние от оси сваи до оси y;

$\sum_{m=1}^n x_i^2 = 0,45^2 * 2 = 0,405$ м⁴ - момент инерции ростверка относительно оси y;

$y_i = 0,6$ м -расстояние от оси сваи до оси x;

$\sum_{m=1}^n y_i^2 = (0,3^2 * 2 + 0,6^2 * 1) = 0,54$ м⁴ - момент инерции ростверка относительно

оси x;

G_p - вес ростверка, определяется по формуле:

$$G_p = a_p * b_p * H_p * \gamma_{ср} * \gamma_f = 1,5 * 1,5 * 1,4 * 20 * 1,1 = 69,30 \text{ кН}$$

$$N_{св}^{\max} = \frac{845,9602 + 69,30}{3} + \frac{26,737}{0,54} + \frac{15,535 * 0,45}{0,405} = 352,06 \text{ кН} < 1,2 * 647,1283 \leq 776,554 \text{ кН}$$

$$N_{св}^{\min} = \frac{635,2712 + 69,30}{3} - \frac{16,979 * 0,6}{0,54} - \frac{15,535 * 0,45}{0,405} = 198,73 \text{ кН} > 0$$

В проекте приняты сваи одного типа под ростверк в осях Вс-Вс, сваи по серии 1.011.1-10 вып.1, длиной 9 метров, сечением 30х30см.

2.1.9 Расчет конечной осадки свайного фундамента

Определение размеров условного фундамента

Расчет свайного фундамента и его основания по деформациям следует производить как для условного фундамента на естественном основании.

Границы условного фундамента определяются следующим образом:

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

- снизу - плоскостью, проходящей через нижние концы свай.
- с боков - вертикальными плоскостями, отстоящими от наружных граней крайних рядов вертикальных свай на расстояние.
- с верху - поверхностью планировки грунта.

Размеры подошвы условного фундамента определяются по формуле:

$$a_y = a + d_c + 2\Delta \qquad b_y = b + d_c + 2\Delta;$$

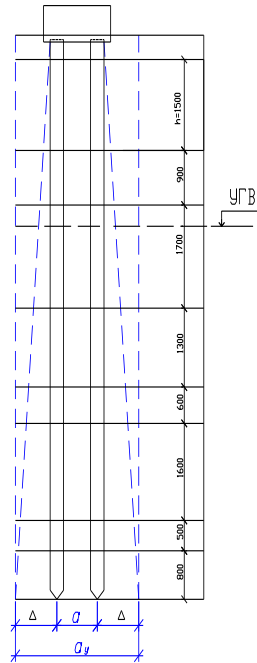


Рисунок 2.3 Схема к определению размеров условного фундамента.

$$\Delta = h * \operatorname{tg} \frac{\phi_{cp}}{4} = 7,9 * \operatorname{tg} \frac{20^{\circ}32'}{4} = 0.706 \text{ м};$$

где ϕ_{cp} - осредненное расчетное значение угла внутреннего трения в пределах высоты висячего фундамента, определяется по формуле:

$$\phi_{cp} =$$

$$\frac{\sum_{i=1}^n \phi_i * h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} = \frac{26 * 1,5 + 28 * 0,9 + 1,7 * 22 + 1,3 * 19 + 0,6 * 19 + 1,6 * 18 + 19 * 0,5 + 18 * 0,8}{0,5 + 0,9 + 1,7 + 1,3 + 0,6 + 1,6 + 0,5 + 0,8} = 20^{\circ}32';$$

ϕ_i - расчетные значения углов внутреннего трения для отдельных пройденных сваями слоев грунта толщиной h_i ;

$$a_y = 0,9 + 0,3 + 2 * 0,706 = 2,612 \text{ м}$$

$$b_y = 0,78 + 0,3 + 2 * 0,706 = 1,786 \text{ м}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

Проверка напряжений на уровне нижних концов свай

На уровне нижних концов свай давление в грунте от нормативных нагрузок не должно превышать расчетное сопротивление грунта.

Для проверки напряжений на уровне нижних концов свай определяют давление под подошвой условного фундамента:

$$P = \frac{N_{\max .соч} + G_{н.уф}}{\gamma_f \cdot a_y \cdot b_y} \leq R ;$$

(2.9)

где: γ_f - осредненное значение коэффициента надежности по нагрузке принимаем равное $\gamma_f = 1.2$;

$G_{н.уф}$ - нормативный вес условного фундамента.

$$G_{н.уф} = a_y \cdot b_y \cdot H_{у.ф} \cdot \gamma = 2,612 \cdot 1,786 \cdot 7,3 \cdot 20 = 681,095 \text{ кН};$$

γ - осредненный объемный вес бетона и грунта равный $\gamma = 20 \text{ кН/м}^3$;

Определяем расчетное сопротивление грунта на уровне нижних концов свай:

$$R_1 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} (M_\gamma \cdot k_z \cdot b_y \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot H_y \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II})$$

$$k = 1, \quad k_z = 1, \quad d_1 = 9,0 \text{ м}, \quad c_{11} = 47,0 \text{ кПа}$$

$\gamma_{c1} = 1,25, \quad \gamma_{c2} = 1$ - для гибкой конструктивной схемы.

$$\varphi_{11} = 18^\circ \Rightarrow M_\gamma = 0,43, \quad M_q = 2,73, \quad M_c = 5,31, \quad b_y = 3,212 \text{ м}, \quad H_y = 9,3 \text{ м}.$$

$$\gamma_{11} = \rho_{11} \cdot q = 1,91 \cdot 9,81 = 18,7371 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{уср} = 9,4242 \text{ кН/м}^3$$

$$\gamma_{11}^{уср} = \frac{0,4 \cdot 15,8922 + 1,5 \cdot 18,7371 + 0,9 \cdot 19,3257 + 0,35 \cdot 18,9333 + 1,35 \cdot 9,752 + 1,3 \cdot 9,9282 + 0,6 \cdot 9,752 + 1,6 \cdot 9,810 + 0,5 \cdot 9,4242 + 0,8 \cdot 18,7371}{9,3} =$$

$$= 13,5272 \text{ кН/м}^3$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1}{1} (0,43 \cdot 1 \cdot 2,612 \cdot 18,7371 + 2,73 \cdot 9,3 \cdot 13,5272 + 5,31 \cdot 47) = 773,614 \text{ кПа}$$

Взам. инв. №						
Подп. и дата						
Инв. № подл.						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

$$P = \frac{\frac{845,9602}{1,2} + 681.095}{2.612 * 1.786} = 297,117 \text{ кПа} < R = 773,614 \text{ кПа} - \text{условие выполняется.}$$

Определение нижней границы сжимаемой толщи основания

Для определения ВС вычисляем вертикальные напряжения от собственного веса грунта σ_{zg} (см табл. 2.3):

$$\sigma_{zg} = \sum h_i * \gamma_i$$

(2.10)

Вычисляем дополнительное вертикальное давление на основание

$$P_o = P - \sigma_{zg,0} = 297,117 - 168,589 = 128,528 \text{ кПа};$$

где: $\sigma_{zg,0} = 125,803 \text{ кПа}$ - вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента.

Дополнительное давление вычисляем по формуле:

$$\sigma_{zp} = \alpha * P_o;$$

(2.11)

где: α - коэффициент, принимаемый по [10] табл 1. прил 2 в зависимости от формы подошвы фундамента, соотношения сторон прямоугольного фундамента и относительной глубины.

На рисунке 2.4 строим эпюры давлений.

Ориентируясь на рис. 2.4 и таблицу 2.3, находим границу сжимаемой толщи основания на глубине z , где выполняется условие

$$\sigma_{zp} \leq 0,2\sigma_{zg}$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

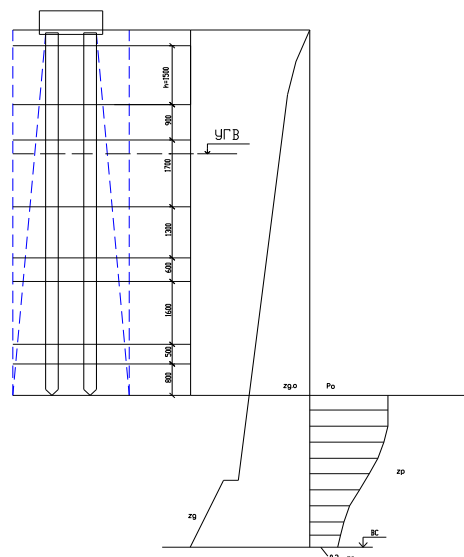


Рисунок 2.4 Схема к определению границы сжимаемой толщины
Вычисления заносим в таблицу 2.3

Таблица 2.3

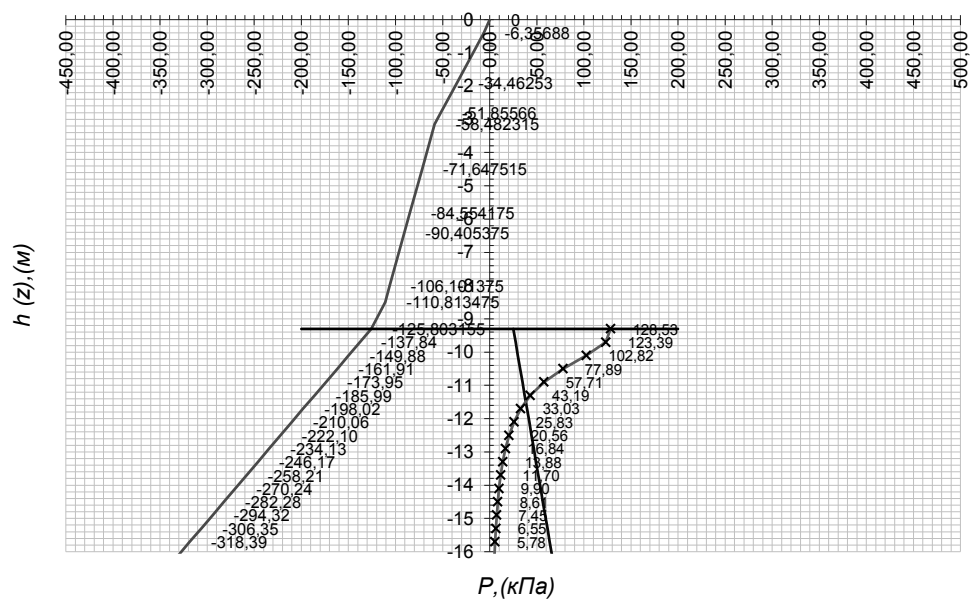
$\xi = 2z/b_y$	$z = \xi b_y / 2$	α	$\sigma_{zp} = \alpha P_0$	$\sigma_{zq} = \sigma_{zq0} + \sum \gamma_9 * z_1$	$0,2 * \sigma_{zq}$	Вверху знач-я σ_{zq}
0	0	1	128,53	125,80	25,16	0
0,4	0,6424	0,96	123,39	137,84	27,57	6,35688
0,8	1,2848	0,8	102,82	149,88	29,98	34,46253
1,2	1,9272	0,606	77,89	161,91	32,38	51,85566
1,6	2,5696	0,449	57,71	173,95	34,79	58,48232
2	3,212	0,336	43,19	185,99	37,20	71,64752
2,4	3,8544	0,257	33,03	198,02	39,60	84,55418
2,8	4,4968	0,201	25,83	210,06	42,01	90,40538
3,2	5,1392	0,16	20,56	222,10	44,42	106,1014
3,6	5,7816	0,131	16,84	234,13	46,83	110,8135
4	6,424	0,108	13,88	246,17	49,23	125,8032
4,4	7,0664	0,091	11,70	258,21	51,64	
4,8	7,7088	0,077	9,90	270,24	54,05	
5,2	8,3512	0,067	8,61	282,28	56,46	
5,6	8,9936	0,058	7,45	294,32	58,86	

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

6	9,636	0,051	6,55	306,35	61,27	
6,4	10,2784	0,045	5,78	318,39	63,68	
6,8	10,9208	0,04	5,14	330,43	66,09	
7,2	11,5632	0,036	4,63	342,46	68,49	
7,6	12,2056	0,032	4,11	354,50	70,90	
8	12,848	0,029	3,73	366,54	73,31	

Схема для определения ВС



Анализируя построенные эпюры, получаем, что нижняя граница сжимаемой толщи имеет относительную отметку - 11,50м.

Определение осадки фундамента методом послойного суммирования

Осадку фундамента определяется по формуле:

$$S = 0.8 \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{зр.ср} * h_i}{E_i};$$

$$S \leq S_u$$

где: E_i -модуль деформации для слоев грунта ниже подошвы условного фундамента,

n- число слоев, на которое разбита сжимаемая толща,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

$\sigma_{zp,cp}$ - средняя величина дополнительного давления в i -том слое.

h_i - толщина i -того слоя.

$S_u=0,08$ м – предельное значение совместной деформации основания и соору- жения [10] прил. 2.

$$S = \frac{0,8}{18,0 \cdot 10^3} \cdot (125,96 \cdot 0,6424 + 113,105 \cdot 0,6424 + 90,355 \cdot 0,6424 + 67,80 \cdot 0,6424 + 50,45 \cdot 0,6424 + 39,60 \cdot 0,200) = 0,013912 \text{ м} \leq S_u = 0,08 \text{ м}$$

$$S = 1,4 \text{ см} \leq S_u = 8 \text{ см} \Rightarrow \text{условие выполняется.}$$

2.1.10 Расчёт ростверка на изгиб

Расчет прочности ростверков на изгиб проводим в сечениях по граням колонны, а также по наружным граням подколонника ростверка.

Расчетный изгибающий момент для каждого сечения определяем как сумма моментов от реакций свай (от расчетных нагрузок на ростверк) приложенных к консольному свесу ростверка по одну сторону от рассматриваемого сечения:

$$M_{xi} = \sum F_i x_i ,$$

$$M_{yi} = \sum F_i y_i$$

где M_{xi}, M_{yi} - изгибающие моменты в рассматриваемых сечениях;

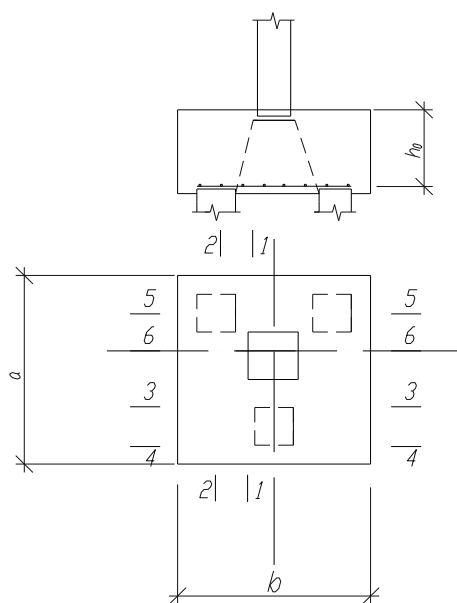


Рисунок 2.5 Схема к расчёту ростверка на изгиб

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$F_i = N_{св. max} = 352,06$ кН и $N_{св. min} = 198,73$ кН - расчетная нагрузка на сваю, нормальная к площади подошвы ростверка.

x_i, y_i - расстояние от осей свай до рассматриваемого сечения.

1-1: $y_1 = 0,450 - 0,150 = 0,300$ м

2-2: $y_2 = 0,450 - 0,375 = 0,075$ м

3-3: $x_3 = 0,685 - 0,400 = 0,285$ м

4-4: $x_4 = 0$ м

5-5: $x_5 = 0,300 - 0,265 = 0,035$ м

6-6: $x_6 = 0,300 - 0 = 0,300$ м

Определим моменты для ростверка в рассматриваемых сечениях (см рис. 2.6):

$M_{y1} = (352,06 + 198,73) * 0,3 = 165,237$ кН*м.

$M_{y2} = 0,075 * (352,06 + 198,73) = 41,31$ кН*м.

$M_{x3} = 2 * 352,06 * 0,285 = 200,67$ кН*м.

$M_{x4} = 0$ кН*м.

$M_{x5} = (352,06 + 198,73) * 0,035 = 19,278$ кН*м.

$M_{x6} = (352,06 + 198,73) * 0,300 = 165,237$ кН*м.

$h_0 = 0,55$ м – рабочая высота сечения в разрезах.

Для определения количества арматуры необходимо определить коэффициент ν который зависит от коэффициента θ определяемого по формуле:

для разреза 1-1

$$\theta = \frac{M_{y1}}{R_b a_1 h_0^2} = \frac{165,237}{10,35 * 10^3 * 0,95 * 0,55^2} = 0,01429 \Rightarrow \nu = 0,99286$$

для разреза 2-2 $\theta = \frac{M_{y2}}{R_b a h_{01}^2} = \frac{41,31}{10,35 * 10^3 * 1,5 * 0,55^2} = 0,01029 \Rightarrow \nu = 0,99486$

для разреза 3-3

$$\theta = \frac{M_{x3}}{R_b b_1 h_0^2} = \frac{200,67}{10,35 * 10^3 * 0,75 * 0,55^2} = 0,03274 \Rightarrow \nu = 0,98348$$

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

для разреза 4-4 $\theta = \frac{M_{x4}}{R_b b h_{01}^2} = 0$

для разреза 5-5 $\theta = \frac{M_{x5}}{R_b b h_{01}^2} = \frac{19.278}{10.35 * 10^3 * 1,5 * 0,55^2} = 0,004801 \Rightarrow \nu = 0,995$

для разреза 6-6 $\theta = \frac{M_{x6}}{R_b b_1 h_0^2} = \frac{165.237}{10.35 * 10^3 * 0.75 * 0.55^2} = 0,018105 \Rightarrow \nu = 0,99095$

Для армирования ростверка принимаем арматуру АIII с расчетным сопротивлением $R_s=365$ МПа.

Площадь сечения арматуры параллельной стороне b на всю ширину ростверка определяется из двух условий максимальной:

в разрезе 1-1:

$$A_{sv1} = \frac{M_{y1}}{R_s \nu h_0} = \frac{165.237}{365 * 10^3 * 0,99286 * 0,55} = 0,0004382 \text{ м}^2 = 4,382 \text{ см}^2$$

в разрезе 2-2:

$$A_{sv2} = \frac{M_{y2}}{R_s \nu h_{01}} = \frac{41.31}{365 * 10^3 * 0,99486 * 0,55} = 0,0002331 \text{ м}^2 = 2,331 \text{ см}^2$$

Площадь сечения арматуры параллельной стороне a на всю ширину ростверка определяется из двух условий максимальной:

в разрезе 3-3 $A_{sx3} = \frac{M_{x3}}{R_s \nu h_0} = \frac{200.67}{365 * 10^3 * 0,98348 * 0,55} = 0,00079 \text{ м}^2 = 7,9 \text{ см}^2$

в разрезе 4-4 $A_{sx4} = \frac{M_{x4}}{R_s \nu h_{01}} = 0 \text{ см}^2$

в разрезе 5-5

$$A_{sx5} = \frac{M_{x5}}{R_s \nu h_{01}} = \frac{19.278}{365 * 10^3 * 0,995 * 0,55} = 0,0001088 \text{ м}^2 = 1,088 \text{ см}^2$$

в разрезе 6-6

$$A_{sx6} = \frac{M_{x6}}{R_s \nu h_0} = \frac{165.237}{365 * 10^3 * 0,55 * 0,99095} = 0,0004391 \text{ м}^2 = 4,391 \text{ см}^2$$

Минимальная площадь арматуры параллельной стороне a равна в соответствии с [2] табл. 38 :

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

$$A_{s,\min}=1,5*0,6*0,0005=0.000735 \text{ м}^2=7,35 \text{ см}^2.$$

Параллельной стороне b:

$$A_{s,\min}=1,5*0,6*0,0005=0.000675 \text{ м}^2=6,75 \text{ см}^2$$

Определяем количество продольных стержней:

$$n_1 = \frac{a - 2 * 0.05}{S} = \frac{1,5 - 0,1}{0,2} = 7$$

Принимаем 7 стержней АIII конструктивно с шагом S=200мм.

Площадь одного продольного стержня:

$$A_{s1} = \frac{A_{SY,\max}}{n_1} = \frac{7,35}{7} = 1,050 \text{ см}^2.$$

Принимаем по сортаменту Ø12АIII с $A_{s1} = 1,131 \text{ см}^2$.

Определяем количество поперечных стержней:

$$n_2 = \frac{b - 2 * 0.05}{S} = \frac{1,5 - 0,1}{0,2} = 7$$

Принимаем 7 стержней АIII конструктивно с шагом S=200мм.

Площадь одного поперечного стержня:

$$A_{s1} = \frac{A_{SX,\max}}{n_2} = \frac{6,75}{7} = 0,9643 \text{ см}^2$$

Принимаем по сортаменту Ø12АIII с $A_{s1} = 1,131 \text{ см}^2$

Проверка:

Количество стержней арматуры, параллельной стороне a:

$$n_s = a - 0,1 / 0,2 = 1,50 - 0,1 / 0,2 = 7 \text{ шт}$$

- Площадь одного стержня:

$$a_s = A_{sx1 \max} / n_s = 4,382 / 7 = 0,626 \text{ см}^2$$

- Диаметр стержня

$$d_s = \sqrt{4 a_s / \pi} = \sqrt{4 * 0,626 / 3,14} = 0,893$$

Принимаем по сортаменту 7Ø12 А-111 с $A_s = 7,917 \text{ см}^2$, с шагом 200мм, согласно конструктивным требованиям.

- Количество стержней арматуры, параллельной стороне b:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист

$$n_s = b_p - 0,1 / 0,2 = 1,5 - 0,1 / 0,2 = 7 \text{ шт}$$

- Площадь одного стержня:

$$a_s = A_{syl \max} / n_s = 7,9 / 8 = 1,128 \text{ см}^2$$

- Диаметр стержня

$$d_s = \sqrt{4 a_s / \pi} = \sqrt{4 * 1,128 / 3,14} = 1,198$$

Принимаем по сортаменту 7Ø12А-111 с $A_s = 7,917 \text{ см}^2$ с шагом 200 мм, согласно конструктивным требованиям.

2.2 Расчет конструкций

2.2.1 Расчет монолитного перекрытия

Исходные данные

Монолитное перекрытие размерами в плане 5600 x 6830 мм. Высота монолитного перекрытия 550 мм.

Класс бетона – В20. Расчетное сопротивление бетона $R_b = 11,5 \text{ МПа}$.

Монолитное перекрытие армируют каркасами состоящими из стержневой арматуры класса АIII.

2.2.2 Нормативные и расчетные нагрузки на монолитные перекрытия

Таблица 2.4

Наименование нагрузки	На 1 м ² МП			В м	На 1 пм МП		
	Нормат кН/м ²	Коэф. надежности	Расчетн кН/м ²		Нормат кН/м	Расчетн кН/м	
I. Постоянные							
1) от собственного веса	13,75	1,1	15,125	0,3	5,225	5,75	
2) от навеса плиты	2,5	1,1	2,75	8	2,25	2,475	
3) от парапета	1,625	1,1	1,79	0,9	1,625	1,79	
4) от панели	4,0	1,1	4,4	0,1	21,8	24,64	
				5,4			
				5			
Итого:						q ^н =31,5	q=34,65

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

II. Временные						
1) Длительно-действующие	1,3	1,4	1,82	0,3 8	0,5	0,7
2) Кратковременно-действующие	1,8	1,4	2,52	0,3 8	0,7	0,96
Итого:					P ^H =1,2	P=1,66
Всего:					g ^H =32,7	g=36,31

В том числе $g_{\text{дл}}^H = 31,5 + 0,5 = 32,0$ кН/м

2.2.3 Расчет снеговой нагрузки по [11]

- от навеса

μ следует принимать равным

$$\mu_0 = 1 + \frac{1}{h} (m_1 \ell_1^1 + m_2 \ell_2^1)$$

но он не должен превышать

$$\frac{2h}{S_o} = \frac{2 \cdot 0,55}{0,75} = 1,47$$

Значения m_1 (m_2) для верхнего и нижнего покрытия в зависимости от его профиля следует принимать равным

$m_1 = m_2 = 0,3$ – для плоских покрытий с $\alpha > 20^\circ$

$\ell_1^1 = \ell_1 = 5,45$ м, при $\alpha = 67^\circ 30'$

$\ell_2^1 = \ell_2 - 2h = 1,28 - 2 \times 0,55 = 0,18$ м

$$\mu_0 = 1 + \frac{1}{0,55} (0,3 \cdot 5,45 + 0,3 \cdot 0,18) = 4,07$$

При $\mu_0 > \frac{2h}{S_o}$

$$4,07 > 1,47$$

Тогда длина зоны $b = \frac{\mu_0 - 1}{\frac{2h}{S_o} - 1} \cdot 2h$

$$b = \frac{1,47 - 1}{\frac{2 \cdot 0,55}{0,75} - 1} \cdot 2 \cdot 0,5 = 1,1 \text{ м}$$

$\mu_0 = 0,7$ при $m_2 = 0,3$

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- от парапета по [11]

$$h > \frac{S_0}{2}$$

$$\mu_0 = \frac{2h}{S_0} = 2 \times 0.65 / 0.75 = 1,73 \text{ но не более } 3$$

Соответственно $S = S_0 \mu$

S_0 – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли.

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие

$$S_0 = 0,75 \times 1,73 = 1,3$$

2.2.4 Конструктивный расчет

Подбор продольной арматуры в монолитном перекрытии производится как для балки прямоугольного сечения с шириной $b = 380$ мм и высотой $h = 550$ мм.

Рабочая высота

$$h_0 = h - a = 550 - 40 = 510 \text{ мм,}$$

где $a = 40$ мм – расстояние от центра тяжести арматуры до ближайшей грани сечения.

$$M_1 = \frac{g \ell_0^2}{8} = \frac{10.015 \cdot 5.6^2}{8} = 39.26 \text{ Кн.м.}$$

По [13]

$$M_2 = \frac{p \ell_0^2}{8} - \frac{p a^2}{6} = \frac{68.34 \cdot 5.6^2}{8} - \frac{66.34 \cdot 2.725^2}{6} = 183.3 \text{ Кн.м.}$$

$$\Sigma M = M_1 + M_2 = 39,26 + 183,3 = 222,7 \text{ Кн.м}$$

Определяется параметр α_0

$$\alpha_0 = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2 \cdot 100},$$

где M - максимальный изгибающий момент, Н см

R_b – предельная прочность бетона, МПа

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

$$\alpha_0 = \frac{222,7 \cdot 10^5}{11,5 \cdot 38 \cdot 51^2 \cdot 100} = 0,196$$

По полученному значению α_0 , находим относительное плечо внутренней пары сил v [12, т.7]

$$v = 0,890$$

Определяется требуемая площадь рабочей арматуры

$$A_s = \frac{M}{R_s v h_0 100},$$

где R_s – расчетное сопротивление арматуры растяжению, МПа.

$$A_s = \frac{222,7 \cdot 10^5}{365 \cdot 0,890 \cdot 51 \cdot 100} = 13,44 \text{ см}^2$$

Принимаем по [12, т.8] арматуру

$$\text{с } A_s = 11,40 \text{ см}^2 \quad 3 \text{ } \emptyset 22 \quad A_s = 14,73 \text{ см}^2$$

$$\text{с } A_s = 3,39 \text{ см}^2 \quad 3 \text{ } \emptyset 12$$

2.2.5 Проверка деформативности и трещиностойкости (РДТ2)

Исходные данные:

a_{sp}, a_{s1}, a_{s2} – расстояния (в см) от нижних рядов соответствующих видов нижней арматуры до низа среднего сечения; при отсутствии какого-либо вида арматуры соответствующие расстояния принимаются равным минимальному из оставшихся;

d – диаметр (в мм) нижней арматуры;

$E_{sp}, E_{s1}, E_{s2}, E_{s1}^1, E_{s2}^1$ – модули упругости (в кгс/см²) арматуры соответствующего вида – ненапрягаемой; при отсутствии какого-либо вида арматуры значение соответствующего модуля принимается равным нулю.

E_B – начальный модуль упругости бетона (в кгс/см²);

$R_{ssersp}, R_{ssers1}, R_{ssers2}$ – нормативные сопротивления растяжению (в кгс/см²) нижней арматуры; при отсутствии какого-либо вида арматуры соответствующее значение сопротивления принимается равным нулю;

Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

δ_{sp} – контролируемое напряжение (в кгс/см²) предварительно натянутой арматуры перед бетонированием с учетом соответствующих потерь; при отсутствии таковой равно нулю;

R_{bser}, R_{btser} – нормативное сопротивление бетона (в кгс/см²) соответственно сжатию, растяжению;

R_{tp} – отпускная прочность для ненапряженных конструкций;

δ_8 – значение потерь предварительного напряжения арматуры (в кгс/см²) от усадки бетона [10, т.5];

K – коэффициент, используемый при определении потерь напряжения от быстроснатекающей ползучести бетона, для ненапряженных конструкций равен нулю;

K_1 – коэффициент, используемый при определении потерь напряжений от ползучести бетона, равен нулю;

α, β – коэффициенты, используемые при определении потерь напряжений от быстроснатекающей ползучести бетона, равен нулю;

K_6 – коэффициент, на который умножается значение δ в [1, п.4.6]; равен единице или 0,85 (см. последний абзац п.4.6 [1]);

ϕ_{b1} – см. (п.4.24 [1]);

β_1 – принимается равным β по п.4.23 [1];

ψ_b – см. п.4.27 [1];

η – см. п.4.14 [1];

ВБ – признак вида бетона при учете работы растянутого бетона над трещиной при определении кривизны (последний абзац п.4.27 [1]); принимается равным единице при тяжелом бетоне;

ВБ₁ – признак вида бетона по учету требований п.4.14 [1], для тяжелого бетона ВБ₁=0;

l – величина расчетного пролета в см;

n – число сечений, в которых определяются кривизны, при определении прогиба по кривизне только в среднем сечении $n = 1$;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

ДОП – признак счета, для ненапряженных элементов ДОП = 1;

КОН – признак счета, КОН = 0;

T_8 – для ненапряженных конструкций $T_8 = 0$;

$T_9 = 0$, при КОН = 0;

ϕ_{b2} – см. п.4.27 [1];

ν – см. п.4.27 [1]; при продолжительном действии

ϕ_{ls} – см. п.4.29 [1]; нагрузок

ϕ_{lo} – коэффициент ϕ_1 , для тяжелого бетона естественной влажности $\phi_{lo} = 0$;

ϕ_{b2k} – коэффициент ϕ_{b2} в п.4.24 [1];

ν_k – коэффициент ν в п. 4.27 [1]; при непродолжительном действии

$\phi_{lск}$ – коэффициент ϕ_{ls} в п.4.29 [1] нагрузки

ϕ_{lok} – коэффициент ϕ_1 в п.4.14 [1]

$f_{доп}$, $a_{сгс1доп}$, $a_{сгс2доп}$ – соответственно не равные нулю предельно допустимый прогиб (см), ширина непродолжительного и продолжительного раскрытия трещин (мм), (табл.2 [1] и табл.19 [4]);

Сечение – порядковый номер сечения;

M_w , M_{tot} , M_f – нормативные изгибающие моменты (в кгс см) в i -ом сечении, собственно; от собственной массы конструкции, от полной и длительно действующей нагрузки;

h , b , b_f^1 , h_f^1 , h_f , b_f , a_p , a_1 , a_2 , a_1^1 , a_2^1 – параметры (в см) сечения; при отсутствии верхней или нижней полок h_f^1 или h_f равны нулю, h_f^1 или b_f^1 равны h ; при отсутствии какого-либо вида арматуры соответствующие расстояния до края сечения принимаются равными нулю;

A_{sp} , A_{s1} , A_{s2} , A_{s1}^1 , A_{s2}^1 – площади поперечного сечения напрягаемой арматуры и ненапрягаемой (в см²), при отсутствии какого-либо вида арматуры соответствующее значение площади принимается равным нулю.

$$\Sigma M^H = 222,7 / 1,15 = 193,65 \text{ кН.м}$$

$$M_F = 0,9 M^H = 0,9 \times 193,65 = 174,3 \text{ кН.м}$$

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Программа РДТ2

Результаты счета:

При действии постоянных и длительных нагрузок:

Прогиб $F = 2.37$

Жесткость:

Достаточна – резерв 20.99 процентов

Ширина нормальных трещин $ACRC2 = 0.322$ мм

Трещиностойкость:

Не достаточна – дефицит 7,46 процентов

Момент трещинообразования $MCRC = 389730.40$ кгс см

При действии постоянных, длит. и кратковрем. нагрузок:

Прогиб $F = 2,56$ см

Жесткость:

Достаточна – резерв 14,67 процентов

Ширина нормальных трещин $ACRC1 = 0.346$ мм

Трещиностойкость:

Достаточна – резерв 13,57 процентов

Момент трещинообразования $MCRC = 389730.40$ кгс см

Программа РДТ

AMSP	AMS1	AMS2	0	ESP	ES1	ES2	ES1H
4	4	4	22	0	2000000	0	0

ES2H	EB	RERSP	RERS1	RERS2	SIGSP
0	275000	0	4000	0	0

RBSER	RBTSER	RBP	RBSERP	SERP	SIG8
153	14,3	183	107,1	10	350

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

K	K1	AL	BET	KDEL	F1B1
0	0	0	0	0	0.85

BET1	PSIB	ETA	VB	VB1	
1.8	0.9	1	1	0	
L	N	DOP	KOH	TB	T9
560	1	1	0	0	0

FIB2	NU	FILS	FILO
2	0.15	0.8	0

FIB2K	NUK	FILSK	FILOK
1	0.45	1,1	1

FD	ACRC1D	ACRC2D
3	0.4	0.3

СЕЧ	MW	MTOT	MF
1	225400	1936500	1743000

H	B	HFH	BFH	HF	BF
55	38	0	38	0	38

AP	AM1	AM2	A1H	A2H
0	6,3	0	0	0

2.2.6 Спецификация элементов монолитной конструкции козырька главного входа

Таблица 2.5

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, ед.кг	Примеч.
		<u>Балка монолитная</u>			
		<u>Детали</u>			
1	19421-1-КЖ.И.48	А-І-10-ГОСТ5781-82*			

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

2	19421-1-КЖ.И.47	Стержень гнутый СГ1			
		<u>Плита монолитная</u>			
		<u>Сетки арматурные</u>			
3	19421-1-КЖ.И.54	С4			
4	19421-1-КЖ.И.5	С5			
5	19421-1-КЖ.И.56	С6			
6	19421-1-КЖ.И.58	С8			
7	19421-1-КЖ.И.59	С9			
8	19421-1-КЖ.И.59	С9-1			
9	19421-1-КЖ.И.60	С10			

Продолжение таблицы 2.5

10	19421-1-КЖ.И.60	С10-1			
11	19421-1-КЖ.И.63	Фиксатор Ф1			
12	19421-1-КЖ.И.63	А-Ш-10-ГОСТ5781-82			
		<u>Козырек монолитный</u>			
		<u>Сетки арматурные</u>			
13	19421-1-КЖ.И.65	С14			
14	19421-1-КЖ.И.66	С15			
15	19421-1-КЖ.И.67	С16			
16	19421-1-КЖ.И.67	С16-1			
17	19421-1-КЖ.И.68	С17			
18	19421-1-КЖ.И.70	С19			
19	19421-1-КЖ.И.71	С20			
24	19421-1-КЖ.И.64	С13			
20	ГОСТ 23279-85	4С $\frac{5Bз - I - 100}{8A - III - 150}$			
21	19421-1-КЖ.И.72	Фиксатор Ф2			
		<u>Детали</u>			
22	19421-1-КЖ.И.47	Проволока 5Вр-I-ГОСТ6727-80			
25	19421-1-КЖ.И.47	Проволока 5Вр-I-ГОСТ6727-80			
		<u>Материалы</u>			
23	ГОСТ 26633-91	Бетон тяжелый класса В20, F75			
26		А-Ш 3Ø 12			
27		А-Ш 3Ø 22			

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Лист

3. Организационно-технологический раздел

Введение

Организация строительного производства должна обеспечивать направленность всех организационных, технических, технологических решений на достижение конечного результата - ввода в действие объекта с необходимым качеством и в установленные сроки. Состав, объем и содержание проектной документации по организации строительства и производству работ, включая вопросы подготовки строительного производства, материально-технического обеспечения, механизации и транспорта, организации труда, обеспечения качества СМР, охраны окружающей среды, устанавливаются СНиП 3.01.01.-85** «Организация строительного производства».

3.1 Разработка календарного плана строительства

Календарный план строительства объекта в виде линейного графика предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта. Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета состава и количества основных ресурсов, специфиче-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

											Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

ских условий района строительства, отдельной площадки и др. В соответствии с календарными планами строительства разрабатываются календарные планы обеспечения – график потребности в рабочих кадрах и материально-технических ресурсах.

3.1.1 Выбор метода организации строительства

Для строительства жилого здания принимаем поточный метод, так как он дает возможность сократить срок строительства и рационально использовать ресурсы.

Задачей проектирования потока является определение таких параметров, которые с учетом рациональной технологии и организации работ обеспечивают общую продолжительность строительства в пределах нормативной и равномерное использование ресурсов.

3.1.2 Расчёт календарного плана

В данном дипломном проекте календарный план на строительство жилого здания выполняется в виде линейного графика. Календарный план состоит из двух частей: левой - расчётной и правой - графической.

Номенклатура работ и их технологическая последовательность, а также объёмы работ определяются на основа-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

нии исходных материалов: рабочих чертежей и смет на общестроительные и специальные работы. Объёмы работ подсчитывают в единицах измерений принятых в ЕНиРе или СНиПе.

Трудоёмкость работ получаем делением объёма работ на выработку в один человеко-день.

Объёмы специальных работ (сантехнических, электро-монтажных и т. д.) определяются в денежном выражении. При определении трудоёмкости данных работ используют среднегодовую выработку по исполнителям.

Таблица 3.1

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Норма времени	Трудозатраты	
		ед. изм	кол-во	чел.-час/маш.-час	чел.-дн	маш.-см
1	2	3	4	5	6	7
Общестроительные работы ниже 0.000						
1	Разработка грунта экскаватором с ковшом вместимостью 0.5 м3 в автотранспорт	м3	170	0,015/0,044	1	1
2	Доработка грунта вручную	м3	10	1,54	2	-
3	Погружение дизель-молотом свай длиной до 9 м в грунты группы: 2	м3	114,2	3,98/1,97	57	28
4	Устройство фундаментов: железобетонных ростверков.	м3	62,4	3,85/0,304	30	3
5	Устройство бетонной подготовки	м3	13,42	1,63/0,105	3	1
6	Гидроизоляция фундаментов в 2 слоя	м2	97	0,212/0,002	3	-
7	Устройство стен подвалов из армированного керамзитобетона кл. В12,5	м3	47,6	6,986/0,361	42	2
8	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков с теплоизоляционными плитами	м3	11,08	10,47/0,51	15	1
9	Установка пароизоляционного слоя из пленки полиэтиленовой	м2	142,6	0,959/0,0025	17	
10	Облицовка стен бетонными блоками облицовочными БК9	м2	134,8	13,57/0,167	229	3

Продолжение таблицы 3.1

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

11	Армирование кладки стен и других конструкций	т	0,128	63,73/0,54	1	-
12	Кладка перегородок из легкогобетонных камней: при высоте этажа до 4 м	м3	21	4,43/0,44	12	1,3
13	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т массой: до 0,7 т	шт.	20	0,968/0,358	4	1
14	Устройство подстилающих слоев под полы: бетонных	м3	14,66	3,66	7	-
15	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	м2	366,3 4	0,395/0,013	18	1
16	Устройство гидроизоляции оклеечными рулонными материалами в 2 слоя.	м2	366,3 4	0,236/0,0038	11	0,3
17	Устройство покрытий: бетонных толщиной 30 мм	м2	183,1 7	0,404/0,028	9	1
18	Устройство индивидуальных пластиковых окон с остеклением	м2	30,2	2,68/0,099	10	0,4
19	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах, монтаж дверей.	м2	40,92	3,227/0,199	17	1
20	Отделка потолков и стен	м2	1820, 4	0,136	31	-
Общестроительные работы выше 0.000						
21	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	м3	52,2	15,694/1,01	103	7
22	Бетонирование конструкций наружных стен техподполья с помощью бадьи в крупнощитовой, объемно-переставной и блочной опалубках толщиной: до 16 см	м2	177,9 2	0,413/0,173	9	4
23	Установка каркасов и сеток в стенах техподполья массой одного элемента: до 20 кг.	т	1,21	30,52/0,8	5	0,1
24	Установка отдельных стержней и закладных деталей в стенах техподполья	т	0,52	84,27/0,82	6	0,1
25	Бетонирование перекрытий с помощью бадьи в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной: до 16 см.	м2	3086, 36	0,179/0,075	69	29
26	Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента: до 20 кг.	т	14,14	21,59/0,8	38	1,5
27	Установка закладных деталей и отдельных стержней в перекрытиях диаметром: до и св. 8 мм.	т	41,76	37,5/0,62	196	3,3
28	Бетонирование конструкций наружных стен этажей с помощью бадьи в крупнощитовой, объемно-переставной и блочной опалубках толщиной: до 16 см	м2	1673, 75	0,414/0,176	87	37
29	Установка каркасов и сеток в стенах и колоннах массой одного элемента: до 20 кг.	т	4,85	70,72/1,86	43	1
30	Установка отдельных стержней и закладных деталей в стенах и колоннах	т	2,71	84,87/1,48	29	0,5
31	Бетонирование перекрытий лестничных клеток с помощью бадьи в крупнощитовой, объемно-переставной и блочной опалубках толщиной: до 16 см	м2	186,7	0,193/0,075	5	2
32	Установка лестничных маршей	шт.	15	3,47/0,83	7	1,6
33	Монтаж лестничных ограждений	т	0,74	32,37/5,83	3	0,6

Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Продолжение таблицы 3.1

34	Кладка наружных стен из кирпича и керамзито-бетонных блоков с теплоизоляционными плитами	м3	565	10,47/0,51	740	36
35	Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т массой: до 0,7 т	шт.	190	0,968/0,358	23	8,6
36	Кладка перегородок из керамзитобетонных блоков и кирпичных перегородок на балконах.	м3	87	10,47/0,51	114	5,6
37	Кирпичная кладка вентканалов	м3	36	5,99/0,46	27	2
38	Устройство индивидуальных пластиковых окон с остеклением	м2	546,63	2,68/0,099	183	7
39	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах, монтаж дверей.	м2	117,24	3,227/0,199	47	3
40	Устройство лифтовых шахт	м3	21,3	3,27/0,53	9	1,5
41	Монтаж мусоропровода	шт.	1	72,95/12,72	9	1,6
42	Установка конструкции крыши	м3	41,8	27,7/0,43	145	1,2
43	Покрытие кровли металлочерепицей	м2	69,92	0,543/0,014	5	0,1
44	Утепление чердака керамзитом	м3	66	4,39/0,52	26	0,6
45	Устройство полов: стяжка из пенобетона	м3	98,21	4,07/0,29	50	4
46	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	м2	2234,4	0,39/0,012	109	3,3
47	Оштукатуривание поверхностей цементным раствором по камню и бетону	м2	2211,1	0,86/0,063	238	17,5
48	Затирка бетонных стен и потолков	м2	7523,1	0,012	11	-
49	Сантехнические работы	Тыс. руб.	1057	1,232	858	-
50	Электромонтажные работы	Тыс. руб.	543,5	1,151	472	-
51	Благоустройство и озеленение	Тыс. руб.	308	1,149	268	-
52	Разные неучтенные работы	Тыс. руб.	3914	1,398	2800	-

3.1.3 График движения рабочей силы

График движения рабочей силы строится для правильного планирования загрузки бригад и отдельных рабочих. Оптимизацию графика движения рабочей силы производят с целью равномерного движения строительных рабочих на стройплощадке. Оптимизацию проводим используя частные резервы времени, так чтобы обеспечить

Инд. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Инд. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Лист

пространственную и временную увязку работ бригад на захватках.

Необходимо определить:

-среднее количество рабочих $P_{cp} = \frac{\omega}{T}$, где ω - площадь эпюры движения рабочей силы,

T - расчетный срок строительства.

-коэффициент движения рабочей силы $\kappa = \frac{P_{cp}}{P_{max}}$, где

P_{cp} - среднее количество рабочих,

P_{max} - максимальное количество человек в наиболее загруженную смену.

$$B = \frac{C}{A_{ч.дн}}$$

; где В – выработка (руб./ч.дн); С – сметная стоимость строительства, плюс стоимость оборудования (руб.); Aч.дн – общие трудозатраты (ч.дн);

3.1.4 График поставки материалов

График поставки материалов проектируется на основании календарного плана строительства с учетом гарантийного запаса в пределах 7-10 дней и вычерчивается на листе графической части. Потребность в материалах

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

принимается по ранее подсчитанным объемам работ. Потребность в материалах определяется для основных видов работ.

3.1.5 График движения машин и механизмов

Планирование работы машин и механизмов, составление на них заявок осуществляется на основании графика работ основных машин и механизмов. Основанием для его составления является календарный план строительства объекта и результаты выбора методов производства работ.

3.1.6 Техничко-экономические показатели

1. Сметная стоимость строительства – 15992,4 тыс. руб.
2. Общие трудозатраты - 7302 чел.-дн.
3. Максимальное количество рабочих - 41 чел.
4. Среднее количество рабочих – 17 чел.
5. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы - 0,41.
6. Плановый срок строительства – 19,2 мес. (423 дня)
7. Выработка на 1раб./день – 2190,2 руб./чел.-день.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

3.2 Технологическая карта на кирпичную кладку

3.2.1 Область применения

Карта предназначена для организации труда рабочих при кладке наружных и внутренних стен 1-го этажа. Показана схема организации рабочих мест при кладке стен: сделан выбор инструментов и приспособлений, разработан график производства работ. Даны рекомендации по производству работ и указания по технике безопасности.

Для соблюдения прямолинейности стен и толщины рядов в процессе кирпичной кладки применяется причалка. Вертикальность кладки углов простенков и столбов проверяется при помощи отвеса, горизонтальность рядов кладки проверяется правилом и уровнем. Система перевязки цепная.

При кладке стен наиболее квалифицированный каменщик с помощником ведут кладку верстовых рядов, а крепление утеплителя и установку гибких связей производит третий член звена, он же помогает первым двум при кладке стен.

До начала выполнения кладки стен должны быть выполнены следующие работы:

- закончен монтаж элементов фундамента;
- гидроизоляция фундаментов;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- обратная засыпка грунта;

Наружные самонесущие стены – трехслойные из керамзитобетонных блоков $J=1200$ кг/м³ ТУ14-127-259-93-190мм, утеплителя ROCKWOOL Кавити Баттс ТУ 5762-009-45757203-00, $h=140$ мм, облицовочного слоя из бетонного камня облицовочного БК9 на ц/п растворе М50.

Кладка выполняется на цементно-песчаном растворе с добавлением пластификаторов. Марка раствора – М50. Раствор приготавливается на заводе, доставляется на строительную площадку автотранспортом. Кладочный раствор выгружается автосамосвалом в машину для перемешивания раствора, откуда в бадьях подаётся к местам работ.

3.2.2 Подсчёт объёмов работ и составление ведомости трудовых затрат

Таблица 3.2

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем работ
1	2	3	4
1	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков с теплоизоляционными плитами	м ³	80,71
2	Кладка стен бетонными блоками облицовочными БК9	м ²	53,92
3	Армирование кладки стен	т	0,064
4	Кладка перегородок из легкогобетонных камней	м ³	7,25

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

5	Устройство кладки вентканалов из кирпича	м ³	5,1
6	Устройство герметизации монтажной пеной	м	59

3.2.3 Затраты труда на все виды работ

Таблица 3.3

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты		Продолжительность	Смен-ть	Состав звена
		ед. изм	кол-во	чел-дн	маш-см			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кладка наружных стен из керамзитобетонных блоков с теплоизоляционными плитами	м ³	80,71	106	5	9	2	Машинист бр. Каменщики: 2зв. 5р-1, 4р-1, 3р-1
2	Кладка стен бетонными блоками облицовочными БК9	м ²	53,92	91,5	1,1	8	2	Машинист бр. Каменщики: 2зв. 5р-1, 4р-1, 3р-1
3	Армирование кладки стен	т	0,064	0,5	-	1	2	Каменщик 4р-1
4	Кладка перегородок из легкобетонных камней	м ³	7,25	16	1	3	2	Машинист бр. Каменщики: 2зв. 5р-1, 4р-1, 3р-1
5	Устройство кладки вентканалов из кирпича	м ³	5,1	3,9	1,5	1	2	Машинист бр. Каменщики: 5р-1, 3р-1
6	Устройство герметизации монтажной пеной	м	59	1,4	-	1	2	Каменщик 4р-1

3.2.4 Организация рабочего места и труда каменщиков

Рабочее место каменщика, представляет собой ограниченный участок возводимой стены или конструкции и часть

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

перекрытия, в пределах которого сложены материалы и перемещаются рабочие. Организация рабочего места должна исключать непроизводительные движения рабочих и обеспечивать наивысшую производительность труда. Поэтому рабочее место должно находиться в радиусе действия крана, иметь ширину около 2,5 м и делиться на три зоны: рабочую зону шириной 0,6...0,7 м между стеной и материалами, в которой перемещаются каменщики; зону материалов шириной около 1 м для размещения поддонов с камнем и ящиков с раствором; зону транспортирования 0,8...0,9 м для перемещения материалов и прохода рабочих, не связанных непосредственно с кладкой.

Число поддонов с кирпичами и ящиков с раствором и чередование их зависит от толщины стены или конструкции, числа проемов на данном участке и сложности архитектурного оформления.

В зависимости от вида возводимых каменных конструкций и применяемых материалов их располагают следующим образом. При кладке глухих стен два поддона с кирпичом и блоками чередуют вдоль фронта кладки с ящиками с раствором, расположенными на расстоянии 3,6 м между их продольными осями.

Изм. № подп.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

При кладке стен с проемами кирпич и блоки по два поддона располагают против простенков, а ящики с раствором — против проемов.

Кирпич и блоки подают на рабочие места до начала рабочей смены. Запас их на рабочем месте должен быть не менее чем на 2...4 ч работы каменщиков Раствор подают на рабочие места перед началом работы и добавляют его по мере расходования, с тем, чтобы запас цементного и смешанного раствора в теплое время года не превышал 40...45 мин

Процесс каменной кладки складывается из следующих операций: установки порядовок и натягивания причалки; подготовки постели, подачи и разравнивания раствора; укладки камней на постель с образованием швов; проверки правильности кладки; расшивки швов (при кладке под расшивку).

Порядовки устанавливают в углах кладки, в местах пересечения стен и на прямых участках стен не реже чем через 12 м. Причалку натягивают между порядовками, во избежание ее провисания через каждые 4...5 м под нее укладывают на растворе маячные камни или промежуточные маяки. Причалка служит направляющей при укладке наружных и внутренних верст, причем на наружных вер-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

стах причалку устанавливают для каждого ряда кладки, а на внутренних — через 3...4 ряда.

Подготовка постели заключается в очистке ее и раскладке на ней кирпича. Для каждой наружной версты кирпич раскладывают на внутренней половине стены, а для кладки внутренней версты — на наружной половине. Раствор на постель подают растворными лопатами, а разравнивают его с помощью кельмы.

Кирпич и керамзитобетонные блоки укладывают тремя основными способами: впрыск, впрыск с подрезкой и вприжим.

Способ впрыск применяют главным образом при кладке стен впустошовку (внутренние стены). Раствор расстилают грядкой толщиной 2...2,5 см, не доходя до края стены на 2...3 см. Ширина слоя раствора для тычкового ряда 22...23 см, а для ложкового - 9...10 см. Кирпич укладывают без кельмы. Каменщик, держа кирпич в руке под углом к постели, двигает его к ранее уложенному кирпичу, захватывая часть раствора. Захватывать раствор начинают на расстоянии 6...7 см от ранее уложенного кирпича. Укладываемый кирпич и блоки осаживают нажимом руки.

Способом впрыск с подрезкой ведут кладку при необходимости полного заполнения швов раствором с расшив-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

кой (наружная стена). В стену устанавливаются гибкие связи.

Кирпич укладывают так же, как и при укладке, способом впрыск, а раствор, выжатый из шва на лицевую поверхность стены, подрезают кельмой.

При возведении стен и столбов, воспринимающих значительные нагрузки и требующих полного заполнения швов раствором, кладку ведут способом вприжим (рис. 3) Раствор на постели распределяют грядкой высотой 2,5...3 см, шириной 21...22 см под тычковый ряд и 8...9 см под ложковый. При укладке кирпича каменщик срезает кельмой с постели часть раствора, наносит его на грань ранее уложенного кирпича и зажимает укладываемым кирпичом, постепенно поднимая кельму.

Наружные стены выполняют по многорядной системе перевязки. Многорядную систему перевязки выполняют чередованием шести рядов кирпича: тычкового и пяти ложковых рядов наружной версты.

Расположение кирпича и блоков в кладке должно подчиняться трем правилам:

- плоские постели соприкосновения камней должны располагаться перпендикулярно к направлению силового воздействия на возводимую каменную конструкцию;

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

- членение каменного массива осуществлять двумя швами, перпендикулярными к постелям и наружной поверхности кладки и параллельными ей;

- необходимо перекрывать швы в смежных рядах кладки путем перевязки.

Камни укладываются на раствор, который также должен заполнять швы между отдельными камнями. Толщина раствора в швах горизонтальных — 10...12 мм, вертикальных — 10 мм.

Кладку наружных стен трёхслойной конструкции выполняют в следующей последовательности:

- возводят наружный слой до уровня гибких связей;
- устанавливают утеплитель на 100 мм выше наружного слоя;
- возводят внутренний (несущий) слой до уровня гибких связей;
- устанавливают гибкие связи и угловые сетки, проткнув утеплитель;
- повторяют изложенное до следующего уровня гибких связей.

Внутренние несущие стены выполняют с использованием цепной (однорядной) системы перевязки. Выполняют ее правильным чередованием тычковых и ложковых рядов,

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

при этом каждый вертикальный шов между кирпичами или камнями нижерасположенного ряда перекрывают кирпичами или камнями следующего ряда. Вертикальные поперечные швы при такой системе перевязки перекрывают на $\frac{1}{4}$ кирпича за счет применения трехчетверочных и четверок кирпичей в ложковых рядах, а продольные швы — на полкирпича.

Независимо системы перевязки кладку необходимо начинать с тычкового ряда и заканчивать вверху тоже тычковым рядом. Тычковые ряды также укладывают на уровне обрезов стен и столбов, в выступающих рядах кладки (карнизах, поясках и др.), под опорными частями балок, прогонов, плит перекрытий и балконов. Тычковые ряды выкладывают из целых кирпичей.

Кирпичные перегородки шириной $\frac{1}{2}$ кирпича следует выкладывать из целого отборного кирпича.

Проемы в стенах перекрывают по ходу кладки железобетонными перемычками. В качестве перемычек для лицевого слоя в проёмах наружных стен применяется металлический уголок с шириной полки 75 мм предварительно окрашенный для защиты от коррозии.

Армированная кладка осуществляется с целью повышения несущей способности каменных конструкций. Для это-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Кирпич и керамзитобетонные блоки при кладке на растворах с противоморозными добавками очищают от снега и наледи. Кладку ведут такими же способами, как и при положительной температуре. Температура раствора в момент укладки в дело должна быть при слабых морозах (до -10°C) не ниже $+5^{\circ}\text{C}$; при средних морозах (до -20°C) $+10^{\circ}\text{C}$; при сильных морозах (ниже -20°C) $+15^{\circ}\text{C}$.

До начала оттаивания принимают меры по разгрузке конструктивных элементов кладки или их усиления. Для разгрузки простенков в проемах в распор устанавливают стойки на клиньях, позволяющих регулировать их положение по мере осадки кладки.

3.2.5 Контроль и оценка качества

Соответствие каменной кладки проекту и требованиям СНиПа контролируют в процессе поступления материалов на строительную площадку — входной контроль, в процессе возведения конструкций — операционный контроль и во время приемки — приемочный контроль.

В процессе входного контроля контролируют поступающие на строительную площадку стеновые материалы и раствор.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Стеновые материалы проверяют производитель работ, мастер и бригадир, чтобы они по форме и точности соответствовали требованиям стандартов; своевременно сообщают в строительную лабораторию о поступившей на строительную площадку новой партии стенового материала и участвуют в отборе пробы для испытаний.

На строительной площадке визуально определяют качество поступившего материала по внешнему виду и размеру камней. Кирпич любых видов не должен иметь отбитых углов, искривлений и других дефектов. Лицевой кирпич, кроме того, должен иметь ровную чистую поверхность и чистые грани. Кирпич силикатный должен быть однородного цвета, без трещин и включений минерального сырья. Не допускается к приемке керамический кирпич «недожог», а также кирпич, который имеет известковые включения (дутики), вызывающие впоследствии разрушение кирпича.

Готовый раствор, поставляемый на строительную площадку, должен иметь паспорт с указанием даты и времени изготовления, марки и подвижности. Поступивший раствор (или изготовленный на строительной площадке) дополнительно проверяют по следующим основным показателям: подвижности, плотности, расслаиваемости и прочности при

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

сжатии. Такие проверки производят ежедневно и при каждом изменении состава раствора.

Подвижность раствора определяют не менее трех раз в смену. Величину подвижности определяют глубиной погружения в него эталонного стального конуса. Регламентируемая рабочая подвижность раствора в летних и зимних условиях для обычной кладки из сплошного кирпича 9...13 см.

Расслаиваемость растворной смеси определяют в тех случаях, когда при транспортировании или хранении смесь расслаивается и нарушается ее однородность.

Предел прочности раствора на сжатие определяют в образцах-кубах размером 70,7 x 70,7 x 70,7 мм в возрасте, установленном ТУ на данный вид раствора. На каждый срок испытания изготавливают три образца.

Операционный контроль осуществляют каменщики в ходе работ. Контролируют правильность перевозки и заполнение раствором швов кладки, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов, толщину кладки, размеры простенков и проемов и др. При этом каменщик (или проверяющее лицо) руководствуется предельными допускаемыми отклонениями, регламентируемыми СНиПом и ТУ на различные каменные конструкции

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Правильность закладки углов здания проверяют деревянным угольником, горизонтальность рядов - правилом и уровнем не менее двух раз на каждом ярусе кладки. Уложив правило на кладку, ставят на него уровень, проверяют отклонение. Допущенные отклонения устраняют кладкой последующих рядов.

Вертикальность откосов и рядов кладки проверяют отвесом или уровнем с правилом не реже двух раз на каждом метре высоты кладки. Если будут обнаружены отклонения, то их исправляют при кладке следующего яруса. Отклонения осей конструкций, если они не превышают установленных допусков, устраняют в уровне междуэтажных перекрытий.

Два раза в смену проверяют среднюю толщину горизонтальных и вертикальных швов кладки. Толщина горизонтальных швов должна быть 12 мм, а вертикальных – 10 мм. Утолщение швов против указанных допускается лишь в случаях, предусмотренных проектом.

При вынужденных разрывах кладку необходимо выполнять в виде наклонной или вертикальной штрабы.

При выполнении разрыва кладки вертикальной штрабой в швы кладки штрабы следует заложить сетку (арматуру) из продольных стержней диаметром не более 6 мм, из попе-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		

речных стержней — не более 3 мм с расстоянием до 1,5 м по высоте кладки, а также в уровне каждого перекрытия. Число продольных стержней арматуры принимается из расчета одного стержня на каждые 12 см толщины стены, но не менее двух при толщине стены 12 см.

Разность высот возводимой кладки между смежными участками кладки фундаментов не должна превышать 1,2 м.

После окончания кладки каждого этажа следует производить инструментальную проверку горизонтальности и отметок верха кладки независимо от промежуточных проверок горизонтальности ее рядов.

При кладке впустошовку глубина не заполненных раствором швов с лицевой стороны не должна превышать 15 мм в стенах и 10 мм (только вертикальных швов) в столбах.

Возведение стен из облегченной кирпичной кладки необходимо выполнять в соответствии с рабочими чертежами и следующими требованиями:

- все швы наружного и внутреннего слоя стен облегченной кладки следует тщательно заполнять раствором с расшивкой фасадных швов и затиркой внутренних швов при обязательном выполнении мокрой штукатурки поверхности стен со стороны помещения;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

- плитный утеплитель следует укладывать с обеспечением плотного примыкания к кладке;
- металлические связи, устанавливаемые в кладку, необходимо защищать от коррозии;
- подоконные участки наружных стен необходимо защищать от увлажнения путем устройства отливов по проекту;
- в процессе производства работ в период выпадения атмосферных осадков и при перерыве в работе следует принимать меры по защите утеплителя от намокания.

Полноту заполнения швов раствором проверяют, вынимая в разных местах отдельные камни выложенного ряда не реже трех раз по высоте этажа, контролируя при этом правильность расположения деформационных швов, анкеров, дымоходов и вентиляционных каналов и т. д.

В ходе приемки каменных конструкций проверяют: правильность перевязки, толщину и заполнение швов; вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов кладки; правильность устройства осадочных и температурных швов; правильность устройства вентиляционных каналов; наличие и правильность установки закладных деталей; качество поверхностей фасадных неоштукатуриваемых стен из кирпича (ровность цвета, со-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

блюдение перевязки, рисунок и расшивка швов); качество фасадных поверхностей.

Контролируя качество каменных конструкций, тщательно измеряют отклонения в размерах и положении конструкций от проектных и следят за тем, чтобы фактические отклонения не превышали величин, указанных в СНиПе.

При приемке каменных конструкций, выполненных в зимнее время, предъявляются журнал зимних работ и акты на скрытые работы.

Отклонения в размерах и положении конструкций из кирпича от проектных не должны превышать указанных в таблице 3.4

Таблица 3.4

Проверяемые конструкции (детали)	Предельные отклонения, мм		Контроль (метод, вид регистрации)
	стен	столбов	
Толщина конструкций	±15	±10	Измерительный, журнал работ
Отметки опорных поверхностей	-10	-10	То же
Ширина простенков	-15	—	”
Ширина проемов	+15	—	”
Смещение вертикальных осей оконных проемов от вертикали	20	—	”
Смещение осей конструкций от разбивочных осей	10 (10)	10	Измерительный, геодезическая исполнительная схема
Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали: на один этаж	10 (5)	10	Измерительный, геодезическая исполнительная схема
Толщина швов кладки:	-2; +3	-2; +3	Измерительный,

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

горизонтальных вертикальных	-2; +2	-2; +2	журнал работ
Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины стены	15 (15)	—	Технический осмотр, геодезическая испол- нительная схема
Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруженные при накладывании рейки длиной 2 м	10	5	Технический осмотр, журнал работ
Размеры сечения вентиляционных каналов	±5	—	Измерительный, журнал работ

При производстве работ, проведении контроля и приёмке необходимо соблюдать требования СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции».

Материально-технические ресурсы.

3.2.6 Потребность в основных материалах и полуфабрикатах

Кирпич – 56,1 тыс. шт.

Керамзитобетонные блоки – 285, 5 тыс. шт.

Раствор строительный – 318,6 м³.

Утеплитель «Rockwool» – 140,2 м³.

Сетка из проволоки холоднотянутой – 13,6 т.

Гибкие связи – 0,7 т.

Потребность в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях:

кран башенный КБ-403– 1 шт.;

захват для поддонов с кирпичём – 1 шт.;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

бадя для подачи раствора – 1 шт.;
стропы 4-х ветвевые $l=4$ м, $Q = 4$ т. – 1 шт.;
контейнер для подачи поддонов с кирпичём – 1 шт.;
стропы разветвевые $l=3 \dots 4$ м, $Q=4$ т. – 1 шт.;
совковая лопата – 10 шт.;
молоток-кирочка – 20 шт.;
ведро – 5 шт.;
рулетка РЗ-20 – 2 шт.;
кельма – 20 шт.;
расшивка – 10 шт.;
багор – 2 шт.;
подстропники – 1 шт.;
причальная скоба – 10 шт.;
трансформатор сварочный ЕД-500 – 1 шт.;
отвес – 10 шт.;
уровень строительный – 5 шт.;
металлический метр – 5 шт.;
лом – 2 шт.
причальный шнур – 10 шт.
промежуточный маяк – 5 шт.
угловой шаблон – 8 шт.
порядовка для внутренних углов – 8 шт.
порядовка для наружных углов – 8 шт.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

правило l=2 м. – 8 шт.

лестницы l=2 м, l=4 м. – по 10 шт.

ящик растворный – 10 шт.

установка перемешивания и выдачи раствора – 1 шт.

3.2.7 Техника безопасности

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

Требования безопасности перед началом работы

1. Перед началом работы каменщики обязаны:

а) предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работы;

б) надеть каску, спецодежду, спецобувь установленного образца;

в) получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ;

2. После получения задания у бригадира или руководителя каменщики обязаны:

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

									Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

Обнаруженные нарушения требований безопасности должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это каменщики обязаны сообщить о них бригадиру или руководителю работ.

3.2.8 Требования безопасности в аварийных ситуациях

1. В случае неисправности поддона с кирпичом в момент перемещения его грузоподъемным краном каменщикам необходимо выйти из пределов опасной зоны и подать сигнал «Стоп» крановщику. После этого кирпич должен быть опущен на землю и переложен на исправный поддон.

2. При обнаружении трещин или смещения кирпичной кладки следует немедленно прекратить работу и сообщить об этом руководителю.

3. В случае обнаружения оползня грунта или нарушения целостности крепления откосов выемки каменщики обязаны прекратить кладку фундамента, покинуть рабочее место и сообщить о случившемся руководителю работ.

Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы каменщики обязаны:

а) убрать со стены, подмостей и лесов мусор, отходы материалов и инструмент;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

б) очистить инструмент от раствора и убрать его в отведенное для хранения место;

в) привести в порядок и убрать в предназначенные для этого места спецодежду, спецобувь и средства индивидуальной защиты;

г) сообщить руководителю или бригадиру о всех неполадках, возникших во время работы.

3.2.9 Техничко-экономические показатели

1. Объем работ: 99,5 м³
2. Общая трудоемкость выполнения работ: 219,3 чел-дн.
3. Общая потребность в машинах: 7,6 маш-см.
4. Продолжительность производства работ: 10 дней.
5. Минимальное число рабочих: 15 человек.
6. Выработка в день на одного рабочего: 0,45 куб.м./чел-дн,

3.3 Проектирование объектного стройгенплана

Стройгенплан, являясь важнейшим и обязательным документом, завершает разработку проекта производства работ и содержит основные решения по организации, планированию и управлению строительством,

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

способствующим выполнению строительства в сроки, принятые в календарном плане.

Назначением стройгенплана является качественное и своевременное осуществление организационных мероприятий по подготовке строительной площадки и определению объемов временных сооружений.

СГП должен обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве (это требование реализуется путём продуманного подбора и размещения бытовых помещений, устройств и пешеходных путей); принятые в СГП решения должны отвечать требованиям техники безопасности, пожарной безопасности и условиям охраны окружающей среды; затраты на временное строительство должны быть минимальными. Сокращение их достигается использованием постоянных объектов, уменьшением объёма временных зданий, сооружений и устройств с использованием инвентарных решений.

Объектный строительный генеральный план составлен на период возведения надземной части здания. На плане нанесены: строящееся здание, склады материалов, временные автомобильные до-

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

																			Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата														

роги, пути для размещения крана, инженерные сети, место для размещения временных зданий, ограждения стройплощадки.

Схема движения транспорта к строящемуся зданию предусматривается с учетом использования существующих дорог. Ширину проезжей части при двухполосном движении принимаем 7 м с уширением на поворотах.

3.3.1 Выбор монтажных кранов

При выборе типа крана в первую очередь следует определить требуемые рабочие параметры крана, которые, в свою очередь, определяются на основе монтажных характеристик сборных конструкций, исходя из геометрических размеров здания в плане и по высоте.

К монтажным характеристикам относятся:

Q_m – монтажная масса, т;

H_m – монтажная высота, т;

Z_m – монтажный вылет крюка крана, т;

Монтажную массу определяют, как сумму масс монтируемого элемента и приспособлений: стропов, траверс, захватов, хомутов, элементов подмостей:

$$Q_{\max} = q_{эл} + \sum q_i \quad (3.1)$$

где $q_{эл}$ – масса монтируемого элемента, т;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

$\sum q_i$ – масса грузозахватных устройств и монтажных приспособлений, установленных на монтируемом элементе до подъема, т.

$$Q_{\max} = 4,22 + 0,13 = 4,35 \text{ т}$$

где $q_{\text{эл}} = 4,22 \text{ т}$ – наибольшая масса монтажного элемента (бадья с бетоном);

$q_{\text{строповочн}} = 0,13 \text{ т}$ – масса строповочных приспособлений;

Монтажную высоту определяют по формуле:

$$H_m = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 \quad (3.2)$$

где h_1 – высота от уровня стоянки монтажного крана до опоры, на которую устанавливается элемент, м (проектная отметка);

h_2 – высота подъема элемента над опорой (по ТБ равна 0,5-1,0 м);

h_3 – высота монтируемого элемента, м;

h_4 – высота грузозахватного устройства над устанавливаемым элементом (от верха элемента до низа крюка), м;

$$H_m = 29,5 + 0,5 + 2,0 + 2,5 = 34,5 \text{ м.}$$

где $h_1 = 29,5 \text{ м}$ – высота монтажа элемента от уровня крана;

$h_2 = 0,5 \text{ м}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_3 = 2,0 \text{ м}$ – высота монтируемого элемента (плита перекрытия);

$h_4 = 2,5 \text{ м}$ – высота строповочных приспособлений.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Монтажный вылет – один из основных параметров при выборе монтажного крана. Определяют для элементов, которые не могут быть смонтированы на минимальном вылете крюка крана. К таким элементам относятся те, к месту установки которых в проектное положение доступ закрыт ранее установленными конструкциями.

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (3.3)$$

где a – ширина подкранового пути;

b – расстояние от оси головки кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены;

c – ширина здания.

$$L_k = \frac{6}{2} + 2,0 + \frac{15}{2} = 12,5 м$$

где: $a = 6$ м – ширина подкранового пути;

$b = 2$ м – расстояние от оси головки кранового пути до проекции наиболее выступающей части стены

$c = 15$ м – ширина здания.

По полученным характеристикам выбираем кран КБ-403, $l_{стр} = 25 м$

Таблица 3.5

№	Показатели	Ед. изм.	Характеристики
1	Грузоподъемность	т	4,5-8
2	Вылет стрелы	м	5,5-25
3	Высота подъема	м	41

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

3.3.2 Расчет численности персонала строительства

Основанием для расчета численности персонала строительства является график движения рабочей силы.

Максимальное количество рабочих в смену принимается по графику движения рабочей силы и составляет: $P_{\max} = 41$ чел.

Численность административно-хозяйственного персонала и ИТР составляет:

$$P_{\text{адм}} = 0,12 * P_{\max} = 0,12 * 41 = 4,92 = 5 \text{ чел.} \quad (3.4)$$

Списочная численность персонала:

$$P_{\text{спис}} = P_{\max} + P_{\text{адм}} = 41 + 5 = 46 \text{ чел.} \quad (3.5)$$

Количество рабочих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\max.з.см} = 0,7 * P_{\text{спис}} = 0,7 * 46 = 32 \text{ чел.} \quad (3.6)$$

По списочному составу определяем количество мужчин и женщин, работающих на стойплощадке:

$$P_{\text{муж.}} = 0,7 * P_{\max.з. см} = 0,7 * 32 = 23 \text{ чел.} \quad (3.7)$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

$$P_{\text{жен.}} = 0,3 \cdot P_{\text{мах.з. смен}} = 0,3 \cdot 32 = 9 \text{ чел.}$$

(3.8)

3.3.3 Расчет административных и санитарно-бытовых помещений

При определении потребности и номенклатуры санитарно-бытовых помещений в качестве основной расчетной единицы временных зданий и сооружений принимаем передвижные вагончики размером 7,3 х 3,0 м (21,9 м²).

Прорабская. Принимаются из расчета 3 м² на 1 человека. Всего необходимо:

$$n = \frac{3 \cdot 6}{7,3 \cdot 3} = 0,82$$

За прорабскую принимаем находящееся на территории строительства одноэтажное кирпичное здание площадью 28,2 м², носящее статус временного.

Гардеробная. Принимается из расчета 0,6 м² на 1 человека. Гардеробная оборудована закрытыми шкафами для хранения уличной одежды. Один вагончик- гардеробная обслуживает 50 человек. Число вагончиков:

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- для мужчин: $23 * 0,6 / 21,9 = 0,63$

- для женщин: $9 * 0,6 / 21,9 = 0,25$

Принимаем 1 вагончик-гардеробную с закрытыми шкафами для мужчин и 1 – для женщин.

Душевые. Принимается из расчета 1 душевая сетка на 20 человек. Используем вагончики на 2 душа, т.е. на 60 человек.

Принимаем 1 вагончик с 2-мя кабинками в женской половине и в мужской.

Уборные. Туалет сборно-разборный, деревянный, расположен обособленно. Принимаем 1 вагончик.

Помещения для обогрева рабочих и сушки одежды. Принимаются из расчета $0,3 \text{ м}^2$ на 1 человека, работающего в максимально загруженную смену. Используются вагончики размерами $7,3 \times 3 \text{ м}$.

Всего необходимо: $32 * 0,3 = 9,6 \text{ м}^2$. Принимаем 1 вагончик.

Столовая. Принимается вагончик- столовая на 28 посадочных мест в максимально загруженную смену. Площадь на одно посадочное место - $1 \text{ м}^2 \ 32 / 28 = 1,1$. Принимаем 1 вагончик.

Всего: 7 вагончиков.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Таблица 3.6

Наименование помещений	Наименование показателей	Ед. изм.	Значение показателя	Требуемая площадь	Примечание
Прорабские	Площадь на одного работающего в рабочих комнатах	м ²	3	9	1 вагон
Гардеробные и умывальные	Площадь на одного работающего	м ²	0,4	9,2	2 вагон
Душевые	Количество человек на 1 душ Площадь на 1 душ	- м ²	10 3	2 душа 6	1 вагон
Помещения для сушки одежды и обогрева рабочих	Площадь на одного пользующегося сушилкой	м ²	0,2	8	1 вагон
Уборные	Кол-во унитазов при числе работающих в наиболее многочисленную смену: - в муж. уборных 50чел. - в жен. уборных 50чел. Площадь на 1 унитаз	шт. шт. м ²	3 3 2,5	15	1 вагон-уборная на 6 очков
Помещение для приёма пищи	Площадь на 1 посадочное место	м ²	1	16	1 вагон

3.3.4 Определение площади временных складов

Площади временных складов определяются из расчёта десятидневной потребности в материалах и конструкциях, привозимых на объект автотранспортом. Площади складов на стройгенплане объекта принимаются на календарный период строительства, соответствующий периоду максимального одновременного хранения конструкций и материалов.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Необходимая площадь складов для хранения материалов, изделий, конструкций определяется расчетом на основании:

- 1) нормативов запаса основных материалов и изделий n в днях;
- 2) нормативов площадей складов;
- 3) среднесуточного расхода материалов;
- 4) неравномерности потребления материалов ($k=1,3$);
- 5) неравномерности поступления материалов и изделий ($\alpha=1,1$).

Для перевозок используем автомобильный транспорт.

Запас материала, подлежащего хранению на складе, определяется по формуле:

$$P = \frac{Q}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k$$

(3.9)

где Q - количество необходимого материала;

T – продолжительность расчётного периода строительства;

α - коэффициент неравномерности поступления материала на склад (для автомобильного транспорта принимается 1,1);

n - норма запаса материала в днях;

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

к - коэффициент неравномерности потребления материала.

Полезная площадь склада S определяется по формуле:

$$S = P/V$$

(3.10)

где V – количество (объем) материала на 1 м² площади склада.

При определении общей площади склада S_{ОБЩ} учитывают проходы и проезды:

$$S_{ОБЩ} = S * b$$

(3.11)

где b=1,3 - коэффициент, учитывающий площадь под проходами и проездами.

Данные по расчету площадей складов заносим в таблицу.

Таблица 3.7

№ п/п	Наименование материала	Ед.изм.	Количество [2]	Сметная стоимость СМР, млн.р.	Q	Т, дней (график работ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Стекло	м2	7397	38,572	285317,08	3
2	Сталь	т	82,833		3196,96	62
3	Щиты опалубки	м2	7109,2		274216,06	30
4	Песок	м3	688		30394,7	3
5	Кирпич	тыс.шт.	660		25457,52	68
6	Блоки керамзито-бетонные	м2	5181,74		199870,07	39
7	Краска	т	0,87		110,7	39
10	Известь	т	1,6		138,86	78

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

11	Гидроизоляция-рубероид	м2	989,4		49734,7	28
----	------------------------	----	-------	--	---------	----

Доставка материалов, деталей и конструкций производится на участок автотранспортом.

3.3.5 Расчет временного водоснабжения

Исходными данными для определения потребности в воде являются принятые методы производства и организации строительного-монтажных работ, объемы и сроки их выполнения.

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые нужды и на случай пожаротушения. Расчет производится для периода строительства с наиболее интенсивным водопотреблением отдельно на производственные и хозяйственно-бытовые цели.

Суммарный расчетный расход воды в литрах в секунду определяется по формуле:

$$Q_{\text{полн}} = Q_{\text{произв}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пожарн}},$$

(3.12)

где $Q_{\text{произв}}$ - расход воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ - расход воды на хозяйственные нужды;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

$Q_{\text{пожарн}}$ - расход воды на пожаротушение.

Расход воды на производственные нужды

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{произв}} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_1}{8,2 \cdot 3600}, \quad \text{где}$$

(3.13)

V - объём СМР, где требуется вода;

q_1 - удельный расход воды на единицу объёма СМР;

K_1 - коэффициент неравномерности расхода воды;

1,2 - коэффициент на неучтённые расходы;

8,2 - число часов работы в смену;

3600 - число секунд в 1 часе.

Расход воды на хозяйственные нужды

$$Q_{\text{хоз.пит.}} = \frac{B \cdot N \cdot K_2}{3600} + \frac{Q_1 \cdot N_1}{M_1 \cdot 60} + \frac{Q_2 \cdot N}{M_2 \cdot 60}, \quad \text{где}$$

(3.14)

N - число рабочих в наиболее загруженную смену (39 чел.),

B - расход воды на одного работника (10 л),

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

K_2 - коэффициент часовой неравномерности расхода воды
(3),

Q_1 - норма расхода воды на душ (40 л),

$N_1 = 50\%$ от N (20 чел.)

M_1 - продолжительность приёма душа (45 мин.),

Q_2 - норма расхода воды на столовую (15 л),

M_2 - продолжительность работы столовой (50 мин.).

Расход воды на пожаротушение

Общий секундный расход принимается по укрупненным нормам на 1 пожар.

При площади объекта застройки до 10 гектаров принимается $Q_{\text{ПОЖАР}} = 10$ л/сек из расчёта двух струй по 5 л/с.

Расчёт потребности в воде на производственные нужды сводим в таблицу.

Таблица 3.8

Потребители воды	Ед. изм.	Количество V	Удельный расход воды $q_1, \text{л/с}$	Коэффициент неравномерности расхода воды K_1	Расход воды, л/с
1	2	3	4	5	6
Производственные нужды					
Экскаватор	шт.	1	150	1,1	0,0067
Бульдозер	шт.	1	100	1,1	0,0044

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Дизель-молот	шт.	1	150	1,1	0,0031
Башенный кран	шт.	1	150	1,1	0,0067
Грузовые машины	шт.	8	40	2	0,0260
Компрессор	шт.	1	40	2	0,0032
Малярные работы	100 м2	1,80	500	1,25	0,216
Штукатурные работы	100 м2	2,76	500	1,25	0,2030
Полив бетона	м3	61,74	100	1,3	0,5062
Итого:					0,9784
Хозяйственные нужды					
Общие	Чел.	32	10	3	0,325
на душевую	Чел.	20	40	1	0,296
на столовую	Чел.	32	15	1	0,195
Итого:					0,816
Противопожарные цели					
-	-	-	-	-	10
Полный расход воды:					11,7944

Диаметр труб наружной водопроводной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{полн} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad \text{где}$$

(3.15)

v- скорость движения воды в трубах (0,9 м/с).

$$D = 2 * ((11,7944 * 1000) / (3,14 * 0,9))^{1/2} = 129,2 \text{ мм.}$$

Принимаем диаметр наружного водопровода 150 мм.

3.3.6 Расчет временного энергоснабжения

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

$P_{об}$ - потребная мощность для внутреннего освещения, кВт;

$P_{но}$ - потребная мощность для наружного охранного освещения, кВт.

Таблица 3.9

№ п/п	Наименование механизмов	Кол-во, шт.	Мощность P_c , кВт	$k_{ср}$	$\cos \varphi$	$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi}$
1	Кран башенный КБ-403	1	77,6	0,2	0,5	31,04
2	Сварочный трансформатор ТС-1000	1	20	0,3	0,4	15,0
3	Штукатурная станция СО-51	2	2,3	0,4	0,5	1,84
4	Малярная станция СО-71	1	4	0,4	0,5	3,2
5	Машина для подачи строительных смесей	1	54	0,1	0,4	13,5
6	Вибратор глубинный с гибким валом И-112	2	1,2	0,3	0,5	0,72
7	Установка для производства кровельных работ	1	0,6	0,3	0,5	0,36

Всего $\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = 68,22$ кВт

Расчет наружного охранного освещения

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P_n}, \quad \text{где}$$

(3.17)

m - коэффициент, учитывающий световую отдачу источников света (0,3);

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

P_n - мощность ламп применяемых типов прожекторов, кВт;

E_p - расчётная освещённость, лк;

S - площадь участка, на котором проектируется охранное освещение, определяется по рисунку (2397,6 м²).

$$E_p = E_n * K, \text{ где}$$

(3.18)

E_n - нормативная освещённость (2 лк),

K - поправочный коэффициент (1,5).

Основанием для расчёта охранного наружного освещения является ГОСТ Р.12.3.048-2002.

$$E_p = 2 * 1,5 = 3 \text{ лк.}$$

$$n = 0,3 * 3 * 2397,6 / 1000 = 3 \text{ лампы.}$$

$$P_{но} = 3 * 1 = 3 \text{ кВт.}$$

$$P_p = 1,1 * 5897,8 = 6487,5 \text{ кВт.}$$

Электроснабжение участка проектируемого объекта производится от существующей трансформаторной подстанции, расположенной по ул. Трансибирская. Для распределения электроэнергии запроектированы вводно – распределительные устройства, размещенные в помещениях электрощитовых.

3.4 Указания по безопасности

Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

Все грузоподъемные механизмы и такелажные приспособления, применяемые на строительномонтажных работах, перед началом их эксплуатации должны быть испытаны согласно правилам Госгортехнадзора с оформлением актов.

К укрупнению строительными машинами запрещается допускать рабочих и обслуживающий персонал, не имеющих удостоверений на право управления машиной.

Самоходные машины должны быть оборудованы звуковой сигнализацией. Машинистам самоходных машин разрешается давать звуковые сигналы на строительной площадке. На машине или в зоне её работы должны быть вывешены инструкции по эксплуатации, предупредительные надписи, знаки и плакаты по технике безопасности.

Работа стреловых кранов, погрузчиков и других строительномо­дор­ожных машин непосредственно под проводами действующих воздушных линий электропередачи любого напряжения запрещается.

При проезде под линией электропередачи, находящейся под напряжением, рабочие органы машины должны находиться в транспортном положении.

Чистка, смазка и ремонт машин допускается лишь после их полной остановки.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Движущиеся детали должны быть ограждены в местах возможного доступа к ним людей. Запрещается работа на машинах с неисправным или снятым ограждением движущихся частей.

Защитные панели кранов должны быть закрыты на замок.

У всех рабочих производящих монтаж и всех лиц находящихся на площадке должны быть надеты защитные каски.

Рабочее место около машин должно быть равным и нескользящим. Его следует содержать в чистоте.

При работе стреловых самоходных кранов с выносными опорами, краны должны устанавливаться на все опоры с применением инвентарных подкладок.

При установке крана на рабочей площадке его необходимо затормозить ручным тормозом и принять меры против самопроизвольного движения.

При работе крана запрещается людям находиться у механизмов на кране, а так же на поворотной части крана.

Масса поднимаемого крана с учётом масс грузозахватных приспособлений и тары не должна превышать максимальную (паспортную) грузоподъёмность крана при данном вылете стрелы.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Элементы и конструкции следует стропить инвентарными стропами так, чтобы они подавались к месту установки в положении, максимально близком к проектному.

Элементы и конструкции очищаются от грязи, наледи, ржавчины на земле до их подъёма.

Поданный элемент опускают над местами его установки до тех пор, когда он будет на 30 см выше проектного уровня, после чего монтажники наводят его на место установки.

Мелкие, штучные, а также сыпучие грузы следует принимать в специальной инвентарной таре, испытанной на прочность.

Уложенный груз должен находиться ниже уровня бортов тары на 10 см.

Запрещается подъём грузов в виде пакетов без приспособлений, исключающих выпадение отдельных элементов из пакета.

Не допускается подтягивание груза и опускание его на грузоподъёмную площадку при наклонном положении грузовых канатов крана.

Грузы массой, близкой к максимальной грузоподъёмности крана на данном вылете стрелы, необходимо принимать в два приёма. Сначала груз поднимают на высоту 20-30 см, затем на полную высоту.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Не допускается подъёма груза, масса которого неизвестна.

При горизонтальном перемещении груз должен быть поднят не менее чем на 0,5 м выше встречающихся на пути препятствий.

Грузовой крюк крана и съёмка грузозахватных приспособлений должны быть оборудованы предохраняющими запорными устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение грузозахватного приспособления или груза.

Запрещается оставлять поднятые элементы и конструкции на весу.

Расстроповка установленных элементов допускается лишь после прочного и устойчивого их закрепления.

Опалубку при устройстве ростверка можно разбить только с разрешения производителя работ или мастера.

Перед началом разборки опалубки следует проверить прочность бетона, установить отсутствие нагрузок, превышающих допустимые и дефектов, которые могут повлечь за собой чрезмерные деформации или обрушение конструкций после снятия опалубки.

Электропровода, подводящие ток от рубильника к электродвигателям, заключают в резиновые шланги.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

Выполнять сварочные работы на открытом воздухе во время грозы, дождя или снегопада запрещается.

В электросварочных установках должны, предусмотрены надёжные ограждения всех элементов, находящихся под напряжением.

Электросварочные установки, расположенные над землёй на высоте более 1м, должны быть оборудованы освещёнными рабочими площадками с настилом, десницами и перилами.

На строительной площадке должен быть установлен порядок обмена условными сигналами. Все сигналы подаются только одним лицом – бригадиром, кроме сигнала «стоп», который может подаваться всеми лицами заметившими опасность.

При выполнении работ необходимо пользоваться инструкциями по безопасному ведению работ для стропальщиков, обслуживающих грузоподъёмные краны, инструкцией по безопасному ведению работ для машинистов (крановщиков) стреловых и самоходных кранов (железнодорожных, автомобильных, гусеничных, пневмоколёсных).

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

3. Проектом предусмотрены следующие конструктивные решения:

- а) фундаменты – сваи, монолитные растворки.
- б) стены наружные – 3-хслойные: керамзитобетонные блоки, утеплитель – минераловатные плиты «Rockwool», снаружи – облицовочный кирпич.
- в) стены внутренние – монолитные и из керамзитобетонных блоков.
- г) перегородки – легкобетонные камни.
- д) лестницы – из сборных железобетонных маршей и площадок.
- ж) покрытие и перекрытия – монолитные.
- з) кровля – металлочерепица.
- и) окна - металлопластиковые системы с тройным остеклением.

4. Сметная стоимость определена на основе расчета по объекту-аналогу.

5. В расчетах приняты следующие нормативы:

- а) временные здания и сооружения - 1,1% согласно п.3.9.2 ГСН 81-05-01-2001.
- б) зимние удорожания – 2,2% согласно п.11.4 ГСН 81-05-02-2001.
- в) резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% согласно МДС 81-35.2004.

4.2 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводные сметные расчеты стоимости строительства предприятий, зданий, сооружений или их очередей являются документами, определяющими сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом.

Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства служит основанием для определения лимита капитальных вложений и открытия финансирования строительства.

Сводный сметный расчет стоимости к проекту на строительство предприятия, здания, сооружения или его очереди составляется по форме N1. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист

Форма N 1

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

жилого дома по ул. Авиационная (4 очередь, секция в осях 17-18).

Составлен в ценах на I квартал 2016 г.

№ п/п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 1. Подготовка территории строительства (0,5%)	-	-	-	14,9	14,9
		Итого по главе 1	-	-	-	14,9	14,9
		Глава 2. Основные объекты строительства	8783,52	343,27	863,41	-	9990,20
		Итого по главе 2	8783,52	343,27	863,41	-	9990,20
		Глава 3. Объекты энергетического хозяйства					
		Строительство ТП	4,16	82,5	79,16		165,82
		Дооборудование ПС-Западная ТП-5218, РП-540	-	5,2	32,17		37,37
		Кабельные линии 0,4 кВ	1,24	37,28	37,87		76,39
		Кабельные линии 10 кВ	1,89	76,30	64,68		142,87
		Итого по главе 3	7,29	201,28	213,88		422,45
		Глава 4. Объекты транспортного хозяйства и связи					
		Наружная телефонизация	2,06	47,98			50,04
		Итого по главе 4	2,06	47,98			50,04
		Глава 5. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения, газоснабжения и отопления					
		Теплотрасса. Участок УТ-1,	661,72	1,05			662,77
		Самотечная канализация	207,17	1,68			208,85
		Наружный водопровод	167,03	1,11			168,14

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Лист

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

		Водопропускная труба	4,16				4,16
		Электрохимзащита	15,63				15,63
		Итого по главе 5	1055,71	3,84			1059,55
		Глава 6. Благоустройство и озеленение территории					
		Озеленение	30,50				30,50
		Благоустройство	171,17				171,17
		Вертикальная планировка	49,83				49,83
		Малые формы	33,71				33,71
		Итого по главе 6	285,21	-	-	-	285,21
		Итого по сумме глав 1-6	10133,79	596,37	1077,29	14,9	11822,35
ГСН 81-05-01-2001 п.3.9.2		Глава 7. Временные здания и сооружения (1,1%)	106,23	14,66			120,89
		Итого по главе 7	106,23	14,66	-	-	120,89
		Итого по сумме глав 1-7	10240,02	611,03	1077,29	14,9	11943,24
		Глава 8. Прочие работы и затраты	724,84				724,84
		Итого по главе 8	724,84	-	-	-	724,84
		Итого по сумме глав 1-8	10964,86	611,03	1077,29	14,9	12668,08
		Глава 9. Содержание дирекции строящегося предприятия (1,1%)				181,97	181,97
		Итого по главе 10	10964,86	611,03	1077,29	181,97	181,97
		Итого по сумме глав 1-10	10964,86	611,03	1077,29	196,87	12850,05
		Глава 10. Проектные и изыскательские работы				379,07	379,07
		Итого по главе 10	-	-	-	379,07	379,07
		Итого по сумме глав 1-10	10964,86	611,03	1077,29	575,94	13229,12
МДС 81.1-99		Глава 11. Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты (2%)	219,3	12,22	21,55	11,52	264,59
		Сметная стоимость строительства с учетом резерва, всего	11184,16	623,25	1098,84	587,46	13493,71
		НДС, 18%	2013,15	112,19	197,79	105,74	2428,87
		С НДС, ВСЕГО	13197,31	735,44	1296,63	693,2	15922,58

4.3 Объектная смета

Объектные сметы составляются по форме №3 на объекты в целом путем суммирования данных локальных сметных расчетов (смет) с группировкой работ и затрат по соответствующим графам сметной стоимости

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

«Строительные работы», «Монтажные работы», «Оборудование, мебель и инвентарь», «Прочие затраты».

С целью определения полной сметной стоимости объекта, необходимой для расчетов за выполненные работы между заказчиком и подрядчиком, в конце объектной сметы к стоимости строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, дополнительно включаются следующие средства на покрытие лимитированных затрат:

- на удорожание работ, выполненных в зимние время и другие подобные затраты, включаемые в сметную стоимость СМР и предусмотренные в главе «Прочие работы и затраты» сводного сметного расчета стоимости строительства, определяемые в процентах от стоимости каждого вида работ, затрат или от итога СМР по всем локальным сметам;

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты, предусмотренный в сводном сметном расчете стоимости строительства (в части, предназначенной для возмещения затрат подрядчика). Размер этих средств определяется по согласованию между заказчиком и подрядчиком.

В данном проекте объектный сметный расчет составлен на основе стоимостных показателей по объектам-аналогам.

Таблица 4.2

Объектная смета

к проекту жилого дома по ул. Авиационная (4 очередь, секция в осях 17-18).

Сметная стоимость 11022,59 тыс. руб.

Составлена в ценах на 2016 г.

№ п/п	№, № смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				
			Строит. работы	Монтаж. работы	Оборуд. Инвентарь	Прочих затрат	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1-1	Общестроительные работы подземной части	1154,38	-	-	-	1154,38
2	1-2	Общестроительные работы надземной части	6316,18	-	-	-	6316,18
3	1-3	Работы по разделу ОВ	425,5	11,2	108,91	-	545,64

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

		(жилой дом)					
4	1-4	Работы по разделу ОВ (офисы)	8,13	0,33	2,73	-	11,20
5	1-5	Работы по разделу ВК (офисы)	4,89	0,06	0,12	-	5,08
6	1-6	Работы по разделу ВК (жилой дом)	525,27	0,03	-	-	525,30
7	1-7	Электрооборудование	294,29	243,89	18,17	-	556,36
8	1-8	Телевидение (жилой дом)	6,5	2,82	-	-	9,32
9	1-9	Телефонизация (офисы)	1,05	2,03	-	-	3,08
10	1-10	Телефонизация (жилой дом)	14,73	14,81	-	-	29,54
11	1-11	Радиофикация (офисы)	0,18	0,67	-	-	0,85
12	1-12	Радиофикация (жилой дом)	4,85	7,70	-	-	12,55
13	1-13	Пожарная сигнализация (офисы)	0,82	3,06	3,59	-	7,47
14	1-14	Пожарная сигнализация (жилой дом)	-	7,47	126,47	-	133,94
15	1-15	Автоматизация сан-техустройств	0,99	1,59	4,48	-	7,06
16	1-16	Домофонная связь (жилой дом)	2,62	8,74	5,67	-	17,03
17	1-17	Приобретение и монтаж лифтов	23,14	38,87	593,27	-	655,28
		Всего по локальным сметам	8783,52	343,27	863,41	-	9990,20
Средства на покрытие лимитированных затрат							
ГСН 81-05-01-2001 п.3.9.2		Временные здания и сооружения 1,1%	96,62	3,77	9,50	-	109,89
		С временными зданиями и сооружениями	8880,14	347,04	872,91	-	10100,09
ГСН 81-05-02-2001 п.11.4		Зимние удорожания 2,2%	195,36	7,63	19,20	-	222,20
		С зимними удорожаниями	9075,5	354,67	892,11	-	10322,29
МДС 81.1-99		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты -1,0%	90,75	0,32	0,10	-	9,59
		Всего сметная стоимость объекта	9166,25	354,99	892,21	-	10331,88

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

Лист

Сметная документация к рабочему проекту составлена в ценах и нормах, введенных в действие с 1 января 2016 года в соответствии с инструкцией Госстроя России МДС 81-1.99.

Локальные сметы составлены на основании сборников территориальных единичных расценок для г. Омска, утвержденных Администрацией Омской области и зарегистрированных Госстроем России. Пересчитаны в текущие цены на основании поправочных коэффициентов к сметной стоимости строительно-монтажных работ на 1 квартал 2016 года, разработанных Сибирским региональным центром ценообразования в строительстве г. Омска.

Стоимость материалов определена в текущем уровне цен.

Способ строительства: подрядный, местонахождение: г. Омск.

Накладные расходы приняты по видам работ от фонда оплаты труда согласно МДС 81-33.2004 с понижающим коэффициентом 0,94 (письмо Федерального агентства по строительству и ЖКХ № ЮТ-260/06 от 31.01.2005г.)

Сметная прибыль принята по видам работ от фонда оплаты труда согласно МДС 81-25.2004 с понижающим коэффициентом 0,85 (письмо Федерального агентства по строительству и ЖКХ № АП-5536/06 от 18.11.04г.)

Затраты на временные здания и сооружения исчислены согласно ГСНр 81-05-01-2001 п.5.6.2.2 в размере 1,2% сметной стоимости строительно-монтажных работ по главам 1-7 сводной сметы. Показаны справочно-возвратные суммы в размере 15,0% от затрат на временные здания и сооружения.

Прочие работы и затраты учтены на основании действующих Постановлений Госстроя России пропорционально стоимости строительных и монтажных работ по итогу глав 1-8 в следующих размерах:

- зимние удорожания - 2,82% ГСНр 81-05-02-2001 п.7.2

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

4.4 Исходные данные к сравнению конструктивных решений наружных стен

В экономическом разделе дипломного проекта производятся расчеты эффективности отдельных организационно-технических решений при выборе конструктивных решений наружных стен.

Исходные данные к сравнению вариантов кирпичных стен:

Коэффициент положения наружной поверхности $n = 1$;

Количество дней отопительного сезона $Z_{отопл.} = 220$ сут;

Цена тепловой энергии коп/калл. час $C_{тепл.э.} = 0,058$ коп/калл;

Переход от ккал к Вт $\kappa = 0,86$;

Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{в} = +24^{\circ}\text{C}$ (п.1.4.[1]);

Расчетная температура наружного воздуха $t_{н} = -37^{\circ}\text{C}$ (п.1.3.[2]);

Площадь кирпичных стен $S_{кирп.с.} = 100\text{м}^2$;

Коэффициент нормативной эффективности $E_n = \frac{1}{T} = \frac{1}{7} = 0,14$, где

$T=7$ лет – срок службы приобретенных основных средств;

Уменьшение расчетных потерь теплоты зданиями и сооружениями достигается повышением уровня их теплозащиты до оптимальной величины, при которой суммарные приведенные затраты, руб., на эксплуатацию наружных ограждающих конструкций здания минимальны.

Варианты этих конструкций необходимо сопоставлять при оптимальном сопротивлении теплопередаче каждой из них, поэтому для всех вариантов сначала определяют слагаемые приведенных затрат в функциональной зависимости от толщины каждого слоя конструкции ограждения.

Сравниваются следующие варианты наружных стен:

1 вариант: слоистая конструкция с эффективным утеплителем из минераловатных плит общей толщиной 450 мм:

- кирпичная кладка из лицевого кирпича $\delta=0,12\text{м}$; $\lambda=0,58$ Вт/м⁰С

- утеплитель из минераловатных плит $\delta=0,14\text{м}$; $\lambda=0,052$ Вт/м⁰С

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

- кладка из керамзитобетонных блоков $\delta=0,19\text{м}$; $\lambda=0,47 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$
- штукатурка цементно-песчаным раствором $\delta=0,02\text{м}$; $\lambda=0,76 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$

2 вариант: кирпичная кладка стен с теплоизоляцией из плиты из стеклянного штапельного волокна толщиной 640 мм:

- кирпичная кладка из лицевого кирпича $\delta=0,12\text{м}$; $\lambda=0,58 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$
- плиты из стеклянного штапельного волокна $\delta=0,12\text{м}$; $\lambda=0,05 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$
- кладка из кирпича глиняного обыкновенного $\delta=0,38\text{м}$; $\lambda=0,70 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$
- штукатурка цементно-песчаным раствором $\delta=0,02\text{м}$; $\lambda=0,76 \text{ Вт/м}^\circ\text{С}$

1. Определяем требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из санитарно-гигиенических и комфортных условий:

$$R_0 = \frac{(t_B - t_H) \cdot n}{\Delta t_H \cdot \alpha_B}, \quad (4.1)$$

$$R_0^{cz} = \frac{(24 + 37) \cdot 1}{4 \cdot 8,7} = 1,75 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

2. Определение требуемого сопротивления теплопередаче из условия энергосбережения.:

$$ГСОП = (t_B - t_{от}) \cdot Z_{от}, \quad (4.2)$$

$$ГСОП = (24 + 9,5) \cdot 220 = 7370,0^\circ\text{С} \cdot \text{сут}$$

$$R_0^{эн} = 3,5 + \frac{(4,2 - 3,5) \cdot (7370 - 6000)}{8000 - 6000} = 3,98 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$$

3. Определяем сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + R + \frac{1}{\alpha_H} \quad (4.3)$$

где R – термическое сопротивление конструкции

$$R = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} \quad (4.4)$$

δ_i - толщины отдельных слоёв, м

λ_i - расчётные коэффициенты теплопроводности этих слоёв, $\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}}{\text{Вт}}$

α_B - коэффициент теплообмена внутренней поверхности = $8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{С}$;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

α_n - коэффициент теплопередачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций=23 Вт/м²°C;

для 1 варианта:

$$R = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,14}{0,052} + \frac{0,19}{0,47} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,48 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

для 2 варианта:

$$R = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,12}{0,05} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 3,32 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Из расчетов видно, что варианты ограждающих конструкций удовлетворяют требованиям по сопротивлению теплопередаче из условия энергосбережения, сравнимы по значению фактического сопротивления теплопередаче.

4. Определяем коэффициент теплопередаче принятого наружного ограждения:

$$k = \frac{1}{R_0^{\phi}} \quad (4.5)$$

$$k_1 = \frac{1}{3,48} = 0,287; \quad k_2 = \frac{1}{3,32} = 0,301;$$

5. Определяем основные теплопотери здания на каждый вариант:

$$Q_0 = k \cdot S \cdot (t_B - t_H) \cdot n \quad (4.6)$$

где k- коэффициент теплопередаче ограждения;

S- расчетная поверхность ограждающей конструкции; S=100 м²

t_в- расчетная температура воздуха помещения;

t_н- расчетная температура наружного воздуха;

n- коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху.

$$Q_0^{(1)} = 0,287 \cdot 100 \cdot (24 + 37) \cdot 1 = 1750,7 \text{ Вт}$$

$$Q_0^{(2)} = 0,301 \cdot 100 \cdot (24 + 37) \cdot 1 = 1836,1 \text{ Вт}$$

Затраты на отопление: $S_T = \frac{Q_0 \cdot Z_{отопл.} \cdot 24 \cdot C_{тепл.э.} \cdot \kappa}{100}$, где (4.7)

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист

$Z_{отопл.} = 221$ сут – количество дней отопительного сезона;

$C_{тепл.э.} = 0,058$ коп/ккал – цена тепловой энергии;

$\kappa = 0,86$ - переход от ккал к Вт.

$$\text{Для варианта №1: } S_T = \frac{1750,7 \cdot 220 \cdot 24 \cdot 0,058 \cdot 0,86}{100} = 4610,7 \text{ руб.}$$

$$\text{Для варианта №2: } S_T = \frac{1836,1 \cdot 220 \cdot 24 \cdot 0,058 \cdot 0,86}{100} = 4835,6 \text{ руб.}$$

Ставка по оплате труда - 8000 руб / мес ;

В месяце 20 рабочих дней по 8,2 часа в смене (расчетное количество часов) $\Rightarrow 20 \cdot 8,2 = 164$ часа (количество рабочих часов в месяце).

$$\frac{8000 \text{ руб / мес}}{164} = 49 \text{ руб / час.}$$

Цена топлива $C_{топл.} = 13,5$ руб / кг .

Накладные расходы к основной оплате труда – 110%;

Плановые накопления – 65%;

Цена электроэнергии: $C_{эл.э} = 1,62$ руб / кВт .

Оптовые цены на материалы:

- кирпич глиняный обыкновенный – 2500 руб/1000шт;
- плиты из стеклянного штапельного волокна – 830 руб/м³;
- плиты минераловатные – 1250 руб/м³;
- кирпич керамический – 15900руб/1000шт;
- цемент – 2750 руб/т;
- песок – 200 руб/м³;
- вода – 9 руб/м³.

4.5 Расчет себестоимости маш-часа КамАЗ

Грузоподъемность – 10 т;

Балансовая стоимость – 200000 тыс. руб;

Мощность – 200 кВт;

Расход топлива на 100 км составляет 24 кг;

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Группа дорог – в черте города.

Таблица 4.3

Расчет себестоимости маш-часа КамАЗ

Наименование	Ед.изм.	Кол-во	Стоимость, руб	
			ед.изм	всего
Оплата труда				
водители	чел-ч	1	48,78	48,78
рабочие на ремонте	чел-ч	1	41,46	41,46
РСС	чел-ч	0,4	58,54	23,42
Итого с коэф. 1,2	1,2			136,39
Материальные затраты				
Топливо	кг	10,08	13,5	136,08
запасные части	руб			53,9
смазочные 4%	кг	0,4	25	10
Итого				199,98
Амортизация с учетом структуры основных фондов		0,35		35
Социальный налог		0,356		48,55
Прочие расходы 2%		0,02		5,67
Всего				425,59
Всего по дороге в черте города				349,06

4.6 Расчет себестоимости крана

Балансовая стоимость – 200000 тыс. руб;

Мощность – 79 кВт;

Удельный расход топлива – 160 г/кВт-ч;

Группа дорог – в черте города.

Таблица 4.4

Расчет себестоимости маш-часа крана

Наименование	Ед.изм	Кол-во	Стоимость, руб	
			ед.изм	всего
Оплата труда				
механизаторы	чел-ч	1	48,78	48,78
рабочие на ремонте	чел-ч	1	41,46	41,46
РСС	чел-ч	0,4	58,54	23,42
Итого с к-том 1,2	1,2			136,39

Взам. инв. №						Лист
Подп. и дата						Лист
Инв. № подл.						Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Материальные затраты				
Топливо	кг	12,64	13,5	170,64
запасные части	руб			53,9
смазочные 4%	кг	0,51	25	12,75
Итого				237,29
Амортизация с учетом структуры основных фондов		0,35		17,5
Социальный налог		0,356		48,55
Прочие расходы 2%		0,02		6,07
Всего				445,8

Таблица 4.5

Себестоимость эксплуатации крана

Наименование машины	Цена,руб	Мощность,кВт	Удел.расход топлива, г/кВт-ч	Себестоимость, рублей
Кран	200000	79	1	
	Оплаты труда и соц. обеспечение			184,94
	Материальные затраты			54,1
	Амортизационные отчисления			35
	Прочие	2%		5,48
	Всего			279,52

4.7 Калькуляция транспортных расходов на 1 тонну материала

Заводы-изготовители находятся в черте города Омска.

Погрузочно-разгрузочные работы при перевозках в черте города – 0,5 мин/т.

Таблица 4.6

Наименование	Категория дороги
	В черте города
Сыпучие строительные	7,68
Смеси строительные	15,12

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

4.8 Калькуляция транспортных расходов на перевозку 1 тонны минераловатных плит

Таблица 4.7

Структура подъездной дороги	в черте города		
	20		
Наименование операций	Расстояние перевозки, км	Формула расчета	Стоимость, руб.
Автомобильные перевозки	20		61,93
Погрузочно-разгруз. на АТ		0,28·12	3,36
Всего		65,29	

4.9 Калькуляция транспортных расходов на перевозку 1 тонны песка на бетонный узел

Таблица 4.8

Структура подъездной дороги	в черте города		
	15		
Наименование операций	Расстояние перевозки, км	Формула расчета	Стоимость, руб.
Автомобильные перевозки	15		51,52
Погрузочно-разгруз. на АТ		0,28·12	3,36
Всего		54,88	

4.10 Калькуляция транспортных расходов на перевозку 1 тонны кирпича на объект

Таблица 4.9

Структура подъездной дороги	в черте города		
	25		
Наименование операций	Расстояние перевозки, км	Формула расчета	Стоимость, руб.
Автомобильные перевозки	25		82,49
Погрузочно-разгруз. на АТ		0,28·12	3,36
Всего		85,85	

Инд. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

4.11 Калькуляция транспортных расходов на перевозку 1 тонны раствора на объект

Таблица 4.10

Структура подъездной дороги	в черте города		
	20		
Наименование операций	Расстояние перевозки, км	Формула расчета	Стоимость, руб.
Автомобильные перевозки	20		74,93
Погрузочно-разгруз. на АТ		0,28·12	3,36
Всего		78,29	

4.12 Расчет сметной стоимости материалов и полуфабрикатов

Пример расчета сметной стоимости минераловатной плиты по табл. 4.7,

Вид отпускной цены – ФВСО.

Вес единицы измерения – 0,155 т.

Транспортные расходы на перевозку 1 тонны минераловатной плиты – 65 руб.

Оптовая цена – 1250 руб.

Транспортные расходы на единицу измерения: $0,155\text{т} \cdot 65\text{руб.} = 10\text{руб.}$

Наценка снабженческой организации: $10\text{руб.} \cdot 0,08 \approx 1\text{руб.}$

Заготовит. складские расходы: $(1250\text{руб.} + 10\text{руб.} + 1\text{руб.}) \cdot 0,02 = 25\text{руб.}$

Итого сметная цена: $1250\text{руб.} + 10\text{руб.} + 1\text{руб.} + 25\text{руб.} = 1286\text{руб.}$

Таблица 4.11

Расчет сметной стоимости материалов и полуфабрикатов

Наименование материала и полуфабриката	Единица измерения	Вид отпускной цены	Вес ед. измерения, т	Транс-е расх. на 1тн, руб.	На единицу измерения					
					Оптов. цена, руб.	Транс.расх. на ед.изм., руб.	Наценка снаб. орг. руб	Тара улаковка	Заготов. склад.расходы	Итого сметная цена, руб.
Плиты из стеклянного штапельного волокна	м3	ФВСО	0,155	65	830	10	1		17	858

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Продолжение табл. 4.11

Минерал-ые плиты	м3	ФВСО	0,155	65	1250	10	1	25	1286
Песок строительный	м3	Фкарьер	1,4	55	200	77	6	6	289
Кирпич керамический	1000 шт	ФВСО	4	86	15900	343	27	325	16596
Кирпич глиняный обыкновен.	1000 шт	ФБСО	4	86	1250	343	27	32	1652
Раствор строительный	м3	ФВСО	1,6	78	1153	125	10	26	1314
Пиломатериал хв. пород	м3	ФВСО			3200	0	0	64	3264,0
Проволока разная	кг	Фкарьер			18	0	0	0	18
Вода	м3				9	0	0	0	9
Цемент	т				2000	0	0	40	2040

Таблица 4.12

Ресурсная ведомость

Наименование работ	Ед.изм.	Захваты труда	Захваты маш-ч	Расход материалов	Основная зарплата	Эксплуатация машин	Материалы	Всего затрат
Слоистая конструкция с утеплителем из минераловатных плит	м2	4,38			213,6			213,59
Минераловатные плиты	м3			0,12			102,93	102,93
Кирпич керамический	1000 шт			0,048			796,62	796,62
Кирпич глиняный обыкновенный	1000 шт			0,204			337,18	337,18
Раствор кладочный	м ³			0,164			215,23	215,23
Вода	м ³			0,1			0,92	0,92
Проволока для связей	кг			0,167			3,07	3,07
Пиломатериал хвойных пород	м ³			0,0002			0,65	0,65
Песок природный строительный	м ³			0,002			0,58	0,58
Кран башенный	м-ч		0,19			52,83		52,83
ВСЕГО ЗАТРАТ					213,6	52,83	1457,2	1723,59
Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляцией из плит стеклянного штапельного волокна (URSA)	м ²	4,38			213,6			213,59
Плиты из стеклянного штапельного волокна	м ²			0,12			154,34	154,34

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

Лист

Продолжение табл.4.12

Кирпич керамический	1000 шт			0,048			796,62	796,62
Кирпич глиняный обыкновенный	1000 шт			0,204			337,18	337,18
Раствор кладочный	м ³			0,164			215,23	215,23
Вода	м ³			0,100			0,92	0,92
Проволока для связей	кг			0,167			3,07	3,07
Пиломатериал хвойных пород	м ³			0,0002			0,65	0,65
Песок природный строительный	м ³			0,002			0,58	0,58
Кран башенный	м-ч		0,19			52,83		52,83
ВСЕГО ЗАТРАТ					213,6	52,83	1508,6	1775

Таблица 4.13

Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Стоимость единицы	Всего	Стоимость на объем	Всего
			осн.опла-та труда		осн.опла-та труда	
Слоистая конструкция с утеплителем из минераловатных плит	м ²	100	213,59	1723,59	21358,54	172359
ИТОГО					21358,54	172359
Накладные расходы в %-х от ОТ	110%					23494
Итого с накладными расходами						195853
Плановые накопления	65%					13883
Итого с плановыми накопл-ми						209736
Лимитированные затраты 4%	4%					8389
Итого с лимитированными						218126
НДС	18%					39263
Всего цена						257389
Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляцией из плит стеклянного штапельного волокна (URSA)	м ²	100	213,59	1775	21358,54	177500
ИТОГО					21358,54	177500
Накладные расходы в %-х от ОТ	110%					23494
Итого с накладными						200994

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

расходами			
Плановые накопления	65%		13883
Итого с плановыми накопл-ми			214877
Лимитированные затраты 4%	4%		8595
Итого с лимитированными			223472
НДС	18%		40225
Всего цена			263697

4.13 Определение приведенных затрат

Приведенные затраты: $P_i = K_{Ti} \cdot E_H + S_{Ti} \rightarrow \min$, где

K_{Ti} - апитальные вложения по i-ому варианту;

S_{Ti} - годовая себестоимость (текущие затраты) по эксплуатации здания;

$E_H = 0,14$ - нормативный коэффициент эффективности дополнительных капиталовложений (см. п. 4.1., ПЗ).

Для варианта №1: $P = 257388,52 \cdot 0,14 + 4327,99 = 40362,38 \text{ руб.}$

$K_T = 257388,52 \text{ руб.}$ - капитальные вложения;

$S_T = 4327,99 \text{ руб.}$ - текущие затраты.

Для варианта №2: $P = 263697,31 \cdot 0,14 + 4539,12 = 41456,74 \text{ руб.}$, где

$K_T = 263697,31 \text{ руб.}$ - капитальные вложения;

$S_T = 4539,12 \text{ руб.}$ - текущие затраты (затраты на отопление).

Таблица 4.14

Определение приведенных затрат двух вариантов наружных стен

Слоистая конструкция с утеплителем из минераловатных плит				
Толщина конструкции, δ , м	0,02	0,12	0,38	0,12
Сопrotивление теплопередаче, R_0 , $\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$	3,48			
Теплопотери, Q_0 , Вт	1635,9			
Затраты на отопление, S_T , руб.	4327,99			
Капитальные затраты, K_T , руб.	257388,52			
Приведенные затраты, P , руб.	40362,38			

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Кладка наружных кирпичных стен с теплоизоляцией из плит стеклянного штапельного волокна				
Толщина конструкции, δ , м	0,02	0,12	0,38	0,12
Сопротивление теплопередаче, R_0 , $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$	3,32			
Теплопотери, Q_0 , Вт	1715,7			
Затраты на отопление, S_T , руб.	4539,12			
Капитальные затраты, K_T , руб.	263697,31			
Приведенные затраты, Π , руб.	41456,74			

Чистый дисконтированный доход: $ЧДД_i = \sum_{t=0}^T \frac{(D_i - S_i - K_i)}{(1 + E)^t} \rightarrow \max$, где

D_i - доходы по годам эксплуатации проектируемого здания по i -ому варианту.

Так как проектируемое здание – это жилой объект, следовательно принимаем $D_i = 40000 \text{ руб.}$

S_{Ti} - годовые текущие затраты по эксплуатации отдельных конструкций (наружная стена) по i -ому варианту;

K_{Ti} - стоимость конструкции стены по этапам (годы) по i -ому варианту;

$E = 0,12$ - коэффициент приведения доходов и затрат к расчетному году t ;

$T = 10 \text{ лет}$ - срок службы приобретенных основных средств.

Для варианта №1:

1 год (строительство): $v = 1$ - шаг дисконтирования;

Расчетный год: $t = v - 1 = 1 - 1 = 0$;

$S_{Ti} = 0$ - так как здание не эксплуатируется.

$K_{Ti} = 257388,52 \text{ руб.}$ - затраты на строительство.

$$ЧДД = \frac{(0 - 0 - 257388,52)}{(1 + 0,12)^0} = -257388,52 \text{ руб}$$

2 год (эксплуатация): $v = 2$ - шаг дисконтирования;

Расчетный год: $t = v - 1 = 2 - 1 = 1$;

$S_{Ti} = 4327,99 \text{ руб.}$ - затраты при эксплуатации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

$$K_{Ti} = 0.$$

$$ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^1} + (-257388,52) = -225538,51 \text{ руб}$$

3 год (эксплуатация): $v = 3$ - шаг дисконтирования;

Расчетный год: $t = v - 1 = 3 - 1 = 2$;

$S_{Ti} = 4327,99 \text{ руб.}$ - затраты при эксплуатации.

$$K_{Ti} = 0.$$

$$ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^2} + (-225538,51) = -197101,01 \text{ руб}$$

4 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^3} + (-197101,01) = -171710,38 \text{ руб}$

5 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^4} + (-171710,38) = -149040,17 \text{ руб}$

6 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^5} + (-149040,17) = -128798,91 \text{ руб}$

7 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^6} + (-128798,91) = -110691,29 \text{ руб}$

8 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^7} + (-110691,29) = -94550,11 \text{ руб.}$

9 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^8} + (-94550,11) = -80108,00 \text{ руб.}$

10 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^9} + (-80108,00) = -67230,02 \text{ руб.}$

11 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^{10}} + (-67230,02) = -55722,92 \text{ руб.}$

12 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4327,99 - 0)}{(1 + 0,12)^{11}} + (-55722,92) = -45472,34 \text{ руб.}$

Для варианта №2:

1 год (строительство): $v = 1$ - шаг дисконтирования;

Расчетный год: $t = v - 1 = 1 - 1 = 0$;

$S_{Ti} = 0$ - так как здание не эксплуатируется.

$K_{Ti} = 263697,31 \text{ руб.}$ - затраты на строительство.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

$$ЧДД = \frac{(0 - 0 - 263697,31)}{(1 + 0,12)^0} = -263697,3 \text{ руб.}$$

2 год (эксплуатация): $v = 2$ - шаг дисконтирования;

Расчетный год: $t = v - 1 = 2 - 1 = 1$;

$S_{Ti} = 4539,12 \text{ руб.}$ - затраты при эксплуатации.

$K_{Ti} = 0$.

$$ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^1} + (-263697,31) = -232035,81 \text{ руб.}$$

3 год (эксплуатация): $v = 3$ - шаг дисконтирования;

Расчетный год: $t = v - 1 = 3 - 1 = 2$;

$S_{Ti} = 4539,12 \text{ руб.}$ - затраты при эксплуатации.

$K_{Ti} = 0$.

$$ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^2} + (-232035,81) = -203766,61 \text{ руб.}$$

4 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^3} + (-204334,3) = -179093,95 \text{ руб.}$

5 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^4} + (-179093,95) = -156557,92 \text{ руб.}$

6 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^5} + (-156557,92) = -136436,46 \text{ руб.}$

7 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^6} + (-136436,46) = -118436,01 \text{ руб.}$

8 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^7} + (-118436,01) = -102390,36 \text{ руб.}$

9 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^8} + (-102390,36) = -88033,73 \text{ руб.}$

10 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^9} + (-88033,73) = -75231,97 \text{ руб.}$

11 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^{10}} + (-75231,97) = -63792,98 \text{ руб.}$

12 год (эксплуатация): $ЧДД = \frac{(40000 - 4539,12 - 0)}{(1 + 0,12)^{11}} + (-63792,98) = -53573,71 \text{ руб.}$

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Сравнивая эффективность двух конструктивных решений наружной стены, необходимо определить критерии эффективности – чистый дисконтированный доход (ЧДД) и приведенные затраты.

По варианту №1 теплоизоляционный слой состоит из минераловатных плит толщиной 140 мм.

Критерии эффективности: $ЧДД_{max} = -45472,34 \text{руб.}$, $П = -40362,38 \text{руб.}$

По варианту №2 теплоизоляционный слой состоит из стеклянного штапельного волокна (URSA) толщиной 120 мм.

Критерии эффективности: $ЧДД_{max} = -53573,71 \text{руб.}$, $П = -41456,74 \text{руб.}$

Эффективность конструктивных решений определяется минимальными приведенными затратами и максимальным значением чистого дисконтированного дохода, следовательно, в качестве теплоизоляционного слоя принимаем минераловатные плиты толщиной 140 мм.

4.14 Технико-экономические показатели

1. Общая площадь, всего – 2772 м²
2. Строительный объем, всего – 7768,1 м³
3. Общая сметная стоимость строительно-монтажных работ по состоянию на 01.01.2006г. – 13197,31 тыс.руб.
4. Стоимость 1 м³ объекта – 2,06 тыс.руб./м³
5. Общая сметная стоимость строительства – 15992,58 тыс.руб.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	

5. Безопасность жизнедеятельности

5.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

Все опасные и вредные производственные факторы в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 подразделяются на:

✓ физические (неудовлетворительный микроклимат (температура, влажность, подвижность воздуха), повышенная загазованность и запыленность воздушной среды, высокий уровень шума и вибрации, недостаточная освещенность) и др.;

✓ химические (вызывают общее токсичное, раздражающее, канцерогенное и другие отрицательные воздействия: вредные вещества, выделяемые в процессе производства работ);

✓ биологические (связаны с воздействием на организм человека болезнетворных бактерий, микробов, вирусов и т.п);

✓ психологический (выражаются в виде физических и нервно-психических перегрузок в процессе труда).

К наиболее распространенным и обладающим достаточно высокими концентрациями или энергетическими уровнями относятся вредные производственные факторы, запыленность и загазованность воздуха, шум, вибрации, электромагнитные поля, повышенные или пониженные параметры атмосферного воздуха (температуры, влажности, подвижности воздуха), недостаточное и неправильное освещение, монотонность деятельности, тяжелый физический труд и т.д.

Большое влияние на организм человека в производственных условиях оказывают метеорологические условия, или микроклимат. Метеорологические условия производственной среды регламентируются ГОСТ 12.1.005-88 "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические нормы", ГОСТ 30494-96 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях."

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Воздействие химических веществ и пыли

Большинство строительных и отделочных работ сопровождаются применением вредных веществ, которые при контакте с организмом человека могут вызвать профессиональные заболевания, острые и хронические отравления, поражения кожи, химические ожоги.

К таким работам относятся монтажные, штукатурные и малярные, столярные, кровельные и другие работы.

Закрытые помещения, в которых проводятся работы с пылевидными вяжущими материалами (цемент, известь, гипс и др.), рабочие места у машин для дробления, размола и просеивания сырья и полуфабрикатов обеспечиваются вентиляцией или устройствами, предупреждающими распыление материалов.

При наличии вредных веществ в рабочей зоне фактическое содержание вредного вещества C_{ϕ} (мг/м³) не должно превышать предельно допустимую концентрацию этого вещества по ГОСТ 12.1.005-88 "ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны": $\frac{C_{\phi}}{ПДК} \leq 1$

Согласно ГОСТ 12.1.007-76 "ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности" по степени воздействия на организм человека вредные вещества подразделяются на четыре класса опасности:

- чрезвычайно опасные $ПДК < 0,1 \text{ мг/м}^3$;
- высоко опасные $ПДК = 0,1 \dots 1 \text{ мг/м}^3$;
- умеренно опасные $ПДК = 1,1 \dots 10,0 \text{ мг/м}^3$;
- малоопасные $ПДК > 10,0 \text{ мг/м}^3$.

Для предотвращения несчастных случаев, заболеваний и отравлений, связанных с производством, весь обслуживающий персонал обеспечивается индивидуальными средствами защиты.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

											Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата						

Для предупреждения загрязнения пылью воздушной среды и защиты работающих от ее вредного воздействия необходимо проведение следующих мероприятий:

- максимальной механизации и автоматизации производственных процессов;
- применения герметичного оборудования, герметичных устройств;
- использования увлажненных сыпучих материалов;
- применение пылеулавливающих устройств.

Шум и вибрация

В результате широкое использование вибрационной техники, мощных строительных машин и механизмов в процессе строительства возрастает число людей, подвергающихся неблагоприятному воздействию высоких уровней вибрации.

Основными источниками вибрации и шума являются машины для приготовления, распределения и виброуплотнения бетонной смеси. Ручной механизированный инструмент с электро- и пневмоприводом передает интенсивные вибрации на руки рабочего и характеризуется высоким уровнем шума. При воздействии вибрации на организм человека наблюдается изменение сердечной деятельности, нервной системы, спазм сосудов, изменение в суставах, приводящие к ограничению их подвижности. Длительное воздействие вибрации приводит к профессиональному заболеванию – вибрационной болезни.

Если не удастся уменьшить вибрацию в источнике, то ослабление вибрации достигается применением виброизоляции, вибропоглощения, а также применением виброзащитных рукавиц и виброзащитной обуви (ГОСТ 12.4.046-78 “Методы и средства вибрационной защиты. Классификация”).

Снижение зашумленности помещений осуществляется посредством возведения звукоизолирующих преград (наружные стены с заданным

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

уровнем звукоизоляции). Нормативные требования к звукоизоляции приведены в ГОСТ 15116-79 “Шум. Методы измерения звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций здания”, СП 23-103-2003 “Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий”.

Движение транспорта

Неорганизованное движение транспорта при производстве работ может представлять опасность для людей, обслуживающих строительство (наезд автомобиля на человека, падение конструкций во время разгрузки при неправильном выборе места остановки транспортного средства, загрязнение воздушного пространства вокруг работающих выхлопными газами). Безопасное движение транспорта на строительной площадке обеспечивается (СП 48.13330.2011 “Организация строительства”):

- Выбором типа дорожного покрытия в зависимости от природно-климатических и гидрогеологических условий, интенсивности движения, типов машин и объемов строительства;

- Выбором кольцевой или сквозной схемы внутрипостроечных дорог в зависимости от рациональности и размещения на строй генплане временных и постоянных сооружений. Трассировка дорог с учетом минимальных приближений к складам (0,5-1 м), подкрановым путям (6,5 - 12,5 м), защитным ограждениям стройплощадки ($\geq 1,5$ м), котлованов и траншей (вне их опасных зон).

- Выбором ширины проезжей части временных дорог в зависимости от числа полос движения (1пл. - 3,5 м, 2пл. - 6 м) и наличия площадок для разгрузки (6x8 м).

- Выбором ширины и радиусов закрепления дорожного полотна на поворотах (для панелевозов ≥ 12 м).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист
------	---------	------	--------	---------	------	------

- Оснащением дорожными знаками безопасности, указателями мест разгрузки.

- Обозначением условными знаками и надписями мест выездов и въездов.

Скорость движения транспорта вблизи мест производства работ не должна превышать на прямых участках - 10 км/ч, а на поворотах - 5 км/ч. Зоны постоянно действующих опасных производственных факторов во избежание доступа посторонних лиц должны быть выделены ограждениями (ГОСТ 23407-78).

Электробезопасность

Источниками опасности являются электрические двигатели машин, оборудования, подъемных устройств, зарядные устройства, сварочные установки и др.

Для защиты от поражения током проводят различные мероприятия. К эксплуатации допускаются только электрические устройства с закрытыми токоведущими частями. Провода для защиты от повреждений заключают в эбонитовые и металлические трубки. Повышение электробезопасности достигается установкой защитного зануления, защитных заземлений, назначение которых – отводить ток от станка или аппарата в землю.

Оба метода применяют в соответствии с требованиями ССБТ ГОСТ 12.1.030-81 "Электробезопасность. Защитное заземление, зануление".

Для защиты от ударов молний используются устройства молниезащиты, при выборе которых надо учитывать важность объекта, его высоту, расположение других объектов (СП 153-34.21.122-2003 "Молниезащита").

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Лист

Библиографический список

1. ГОСТ Р 21.15.01-92 «Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей»
2. ГОСТ 21.508-93 «Правила выполнения рабочей документации генеральных планов»
3. ГОСТ 21.204.93 «Условные графические обозначения элементов генеральных планов»
4. ЕНиР сборник Е2 «Земляные работы»/Госстрой СССР-М.,1998.
5. ЕНиР Сборник Е3 «Каменные работы»/Госстрой СССР-М.,1987.
6. ЕНиР сборник Е19 «Устройство полов»/ Госстрой СССР.-М, 1987.
7. ЕНиР сборник Е12 «Свайные работы» /Госстрой СССР.-М, 1988
8. СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011-20с.
9. СНИП 12-03-01 часть I, СНИП 12-04-02-часть II «Безопасность труда в строительстве».- М.: ГП ЦПП Госстрой России,1996 - 19с.
10. СП 20.13330.2011 « Нагрузки и воздействия» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011-36с.
11. СНИП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности в строительстве предприятий, зданий и сооружений».- М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2002-47с.
12. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2002-49с.
13. СНИП 3.01.01-85* «Организация строительного производства» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 1990-56с.
14. СНИП 23-101-2000 «Проектирование тепловой защиты зданий» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2001-96с.
15. СП 131.13330.2010 «Строительная климатология»-М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2000-57с.
16. СНИП II-3-79* «Строительная теплотехника» -М.: ГП ЦПП Госстрой России, 1998-29с.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

31. Никитин В.М. Руководство по контролю качества строительномонтажных работ/ В.М.Никитин, С.А.Платонов.- Спб.: Высшая школа,1998.- 231с.
32. Организация строительного производства: справочник строителя/ под.ред. В.В Шахназанова. -М.: Стройиздат, 1987.- 154с.
33. Орлов Г.Г. Охрана труда в строительстве/ Г.Г.Орлов.– М.: Высшая школа,1984. -343 с.
34. Орлов Г.Г. Инженерные решения по охране труда в строительстве/ Г.Г.Орлов, В.И Булыгин, Д.В Виноградов. -М.: Стройиздат, 1985-278с.
35. Понибратов Ю.П. Экономические расчеты в курсовых и дипломных проектах/ Ю.П. Понибратов, Н.И.Барановская, М.Д.Костюк. -М.: Высшая школа,1984. -175 с.
36. Руководство по проектированию свайных фундаментов/ НИИОСП им. Н.М. Герсевича Госстроя СССР. -М.: Стройиздат,1980.-151с.
37. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий, жилых и общественных зданий и сооружений Организация строительства и производство строительномонтажных работ. Промышленное строительство/ Под ред. П.М Сушкова. -М.: Высшая школа,1961.- 165с.
38. Строительные краны: справочник /под. ред. В.П. Становского-Киев.: Будивельник,1984.- 256с.
39. Теличенко В.И. Технология возведения зданий и сооружений/В.И. Теличенко, А.А. Лapidус, О.М. Терентьев.-М.: Высшая школа, 2001.-320 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		