

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

Кафедра «Гуманитарные, естественно – научные и технические дисциплины»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав.кафедрой «ГЕНТД»
к.филос.н., доцент _____
_____/ И.Г. Рябова /
«04» июня _____ 2019 г.

Строительство детского сада – яслей

на 140 мест

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ ЮУрГУ- 08.03.01. 2019.862.ПЗ ВКР

Консультанты

Архитектурная часть
вед.архитектор ЗАО «НСД» _____
_____/ Е.С. Осинцева /
« 20 » марта _____ 2019 г.

Расчетно-конструктивная часть
к.т.н., доцент _____
_____/ С.Г. Пономарева /
« 11 » апреля _____ 2019 г.

Организационно-технологическая часть
к.т.н., доцент _____
_____/ С.Г. Пономарева /
« 05 » мая _____ 2019 г.

Экономическая часть
старший преподаватель
_____/ О.В. Латвина /
« 21 » мая _____ 2019 г.

Безопасность жизнедеятельности
к.т.н., доцент _____
_____/ В.В. Столяров /
« 31 » мая _____ 2019 г.

Руководитель работы
к.т.н., доцент _____
_____/ А.В. Шапошников /
« 03 » июня _____ 2019 г.

Автор работы
студент группы НвФл-527 _____
_____/ М.В. Докучаева /
« 03 » июня _____ 2019 г.

Нормоконтролер
старший преподаватель
_____/ О.В. Латвина /
« 04 » июня _____ 2019 г.

Нижневартовск 2019

Содержание

Введение.....	
1. Архитектурно-планировочный раздел.....	
1.1 Исходные данные.....	
1.2 Генеральный план благоустройства и озеленение.....	
1.3 Объемно-планировочное решение.....	
1.4 Конструктивное решение здания.....	
1.5 Инженерное оборудование.....	
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	
2. Расчетно-конструктивный раздел.....	
2.1 Основания и фундаменты.....	
2.1.1 Анализ инженерно-геологических условий площадки строитель-	
ства.....	
2.1.2 Определение размеров подошвы фундаментов.....	
2.1.3 Расчет оснований на сейсмическую нагрузку.....	
2.1.4 Определение осадок фундаментов.....	
2.1.5 Расчет тела фундамента.....	
2.2 Строительные конструкции.....	
2.2.1 Исходные данные.....	
2.2.2 Основные проектные решения.....	
2.2.3 Компоновка конструктивной схемы.....	
2.2.4 Проектирование предварительно напряженной круглопустотной пли-	
ты перекрытий	
2.2.5 Расчет плиты по предельным состояниям первой группы.....	
2.2.6 Расчет плиты по предельным состояниям второй группы.....	
2.2.7 Расчет поперечной рамы каркаса.....	
3. Организационно-технологический раздел.....	
3.1 Календарный план строительства.....	
3.1.1 Порядок разработки календарного плана строительства объекта.....	
3.1.2 Техничко-экономические показатели по календарному плану.....	
3.2 Технологическая карта на монтаж плит перекрытий.....	
3.2.1 Область применения.....	
3.2.2 Технология и организация строительного процесса.....	
3.2.3 Организация и методы труда рабочих.....	
3.2.4 Техничко-экономические показатели.....	
3.2.5 Техника безопасности.....	
3.3 Объектный строительный генеральный план.....	
3.3.1 Выбор монтажного крана для возведения надземной части здания...	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

3.3.2	Определение площади временных складов.....
3.3.3	Расчет административных и санитарно - бытовых помещений.....
3.3.4	Расчет временного водоснабжения.....
3.3.5	Расчет временного энергоснабжения.....
3.4	Противопожарные мероприятия.....
4.	Экономический раздел.....
4.1	Общие положения.....
4.2	Экономическое обоснование применения варианта ограждающих кон- струкций.....
4.3	Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации.....
4.4	Сметный раздел.....
4.4.1	Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта.....
4.4.2	Объектные сметы.....
4.4.3	Сводный сметный расчет стоимости строительства.....
4.5	Технико-экономические показатели проекта.....
5.	Безопасность жизнедеятельности.....
5.1	Анализ опасных и вредных производственных факторов.....
5.2	Экологическая безопасность.....
5.3	Расчет стержневого молниеотвода.....
	Заключение.....
	Библиографический список.....

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Введение

Строительство детских дошкольных учреждений – одна из важнейших отраслей массового жилищно-гражданского строительства. Оно достигла в среднем 15% от общего объёма строительства объектов культурно – бытового назначения, занимая второе место (после общеобразовательных школ) среди общественных зданий.

Таким образом, создание наряду с другими массовыми типами общественных зданий рациональных типов зданий детских дошкольных учреждений, полностью отвечающих всему комплексу современных требований, - важная задача современной архитектуры. Успешное решение этой задачи возможно только на основе глубокого и всестороннего изучения богатого отечественного и зарубежного опыта проектирования, строительства и эксплуатации зданий детских дошкольных учреждений, на основе широкого развития научно-исследовательских и экспериментально-проектной работы.

В области проектирования и строительства зданий детских дошкольных учреждений в России и за рубежом ведутся значительные научные исследования, охватывающие разные стороны этой проблемы.

Строительство детских садов, яслей, а так же комбинатов в СССР было взаимосвязано со строительством жилых районов, кварталов и села. Количество детских дошкольных учреждений и их вместимость рассчитывалось из количества людей проживающих в данной селитебной структуре. Поэтому острого дефицита мест в детских дошкольных учреждениях не испытывалось.

Сейчас, когда детские дошкольные учреждения перешли из ведомственного подчинения в муниципальное, а так же учитывая кризисное положение страны и очень плохое материальное положение населения, сфера дошкольного воспитания терпит глубочайший упадок. Детские сады и ясли закрываются, их помещения перепроектируются для нужд не связанных с воспитанием детей, здания детских дошкольных учреждений, требующие капитального ремонта или снятые с баланса, сносятся и просто оставляются хозяевами, создавая пустыри и развалины.

Данная работа задумывалась для обеспечения местами Детского сада г. Ставрополя.

В проектировании и строительстве заведения были учтены нормативные документы, существующие типовые решения. Здание состоит из материалов и конструкций не дорогих и не являющихся дефицитными, поэтому стоимость проекта оптимальна. В проекте нет решений представляющих сложность изготовления, монтажа и удорожающих тем самым стоимость проекта в целом.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

1. Архитектурно-планировочный раздел

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР	Лист
Изнв. № подлп.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

1.1 Исходные данные

Участок проектируемого детского сада расположен в г. Ставрополь.

Район строительства относится к III-б климатическому району и характеризуется следующими данными:

- зона влажности нормальная;
- расчетная температура наружного воздуха – 16⁰ С
- преобладающее направление ветров - восток-запад;
- средняя температура наиболее холодной пятидневки – 21⁰ С;
- максимальная глубина сезонного промерзания грунта – 0,8 м;
- продолжительность отопительного периода Z = 168 сут.
- вес снегового покрова для II снегового района – 1,20 кПа (расчетный);
- скоростной напор ветра для V ветрового района – 0,60 кПа (нормативный);
- сейсмичность площадки строительства – 8 баллов.

1.2 Генеральный план благоустройства и озеленения

Генеральный план детского сада-яслей разработан в соответствии с требованиями действующей нормативной документации в строительстве.

Участок строительства детского сада-яслей, расположен по улице Советской, в г. Ставрополь. Участок расположен вблизи дороги, обеспечивающей хорошую транспортную связь возводимого объекта с инфраструктурой города. Рельеф поверхности участка ровный с незначительным общим уклоном в восточном направлении. Зеленые насаждения отсутствуют. Рядом с участком, с северной стороны проходят сети инженерных коммуникаций: водопровод, канализация, слаботочные и электрические сети. Сейсмичность участка согласно СП 14.13330.2018 - 8 баллов.

Проект разработан на основании задания на проектирование.

Проект разработан на площади 4930 м². Площадка характеризуется следующими геолого-климатическими показателями: средняя максимальная температура самого жаркого месяца + 24.6⁰, среднегодовая температура +8⁰, в течение года выпадает в среднем 620 мм осадков, с преобладанием их в теплый период; средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч. Наиболее холодного месяца 53 %, преобладающее направление ветра южное, средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8⁰ С 2.3 м/с.

Данный проект выполнен в увязке со сложившейся планировкой вокруг. Для обеспечения нормальных санитарно-гигиенических и эстетических условий вся территория благоустраивается и озеленяется. В пределах отведенного

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

участка высаживается улучшенный газон. Для временной парковки автотранспорта используется автостоянка, на 10 маш/мест, которая расположена по ул. Советской. Одно машино-место парковки представляет собой площадку размером 6х3 м. Сбор мусора осуществляется в мусоросборные контейнеры находящиеся на хоздворе, который расположен с тыльной стороны возводимого здания. Хоздвор также используется для снабжения учреждения продовольствием. Покрытие проездов принято однослойное асфальтобетонное, пешеходные дорожки и площадка перед главным входом имеют плиточное покрытие. Вдоль асфальтобетонного покрытия предусмотрена установка бортового камня БР 100.30.15, вдоль плиточного - БР100.20.8 ГОСТ 6665-91. Существующие отметки по площадке проектирования максимально сохранены. Отвод поверхностных вод осуществляется от здания по твердым покрытиям с последующим сбросом на существующие покрытия.

1.3 Объемно-планировочное решение

Проект детского сада-яслей выполнен на основании Градостроительного плана земельного участка, выданного Комитетом Архитектуры и градостроительства г. Ставрополя. Здание запроектировано сложной формы в плане, представляющей собой три прямоугольных блока, разделенных между собой деформационными швами. Каждый блок имеет два этажа. Кровля рубероидная неэксплуатируемая. Размеры здания в осях составляет 32000х36000мм.

Проезд к зданию осуществляется со стороны ул. Советской и ул. Минской, обеспечивая подъезд пожарных и сервисных машин ко всем входам и окнам здания.

Запроектировано здание в сейсмостойком варианте в сборно-монолитном исполнении.

Для функционального обеспечения внутреннего водостока предусмотрены специальные шахты.

В качестве наружного стенового ограждения приняты легкобетонные панели. Панель представляет собой плоскую однослойную конструкцию, выполненную из легкого или ячеистого бетона, армированную пространственным каркасом. Панели, выполняемые из легкого бетона, имеют наружный и внутренний фактурные слои, толщиной соответственно 20 и 15 мм. Фактурные слои запроектированы из цементно-песчаного раствора со средней плотностью 1800 кг/м³ марки М-100. Панели производят в заводских условиях в соответствии с ГОСТ П024-84.

Этажность здания - 2 этажа.

Степень огнестойкости - II.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Класс ответственности здания -I.

Наружная и внутренняя отделка

На стеновые панели снаружи нанесен фактурный слой-штукатурка с мраморной крошкой «под смыв» с использованием колера бежевого цвета. Выполняется в заводских условиях.

Цокольные панели облицованы керамической плиткой типа «Кабанчик» в заводских условиях.

Кирпичные участки стен указанные в проекте штукатурятся раствором с мраморной крошкой «под смыв» под фактуру стеновых панелей, с использованием колера бежевого цвета.

Ограждение лестниц окрашивается масляной краской бежевого цвета.

Деревянные элементы, указанные в проекте, окрашиваются масляной краской светло-коричневого цвета за два раза.

Двери покрыть бесцветным водостойким лаком.

Рамы окон металлопластиковые, белого цвета

Тротуар и площадки вдоль главных фасадов предусмотрены с покрытием из цветной тротуарной фигурной плитки.

Все перегородки и стены покрыты улучшенной силикатной окраской на высоту 2,7м, выше до потолка известковая окраска. Потолки во всех помещениях имеют известковую окраску. Поверхность стен санузлов, душевых и вокруг моек облицовываются глазурированной керамической плиткой на высоту 1700 мм.

Полы: в холлах и коридорах – ламинат. В санузлах, в медицинской комнате, в душевой – керамическая плитка 30X30см. Во всех остальных помещениях – линолеум.

1.4 Конструктивные решения здания

Таблица 1.1

Принятые конструкции здания

Строительные конструкции	
Фундаменты	Сборные железобетонные, стаканного типа, под каждую колонну, серии 1.020.1-2с
Колонны	Сборные железобетонные, сечением 400x400 мм, бесстыковые (на всю высоту здания), для зданий с высотой этажа 3,3м, серии 1.020.1-2с

Окончание табл. 1.1

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Ригели	Сборные железобетонные, высотой сечения 450 мм, для опирания многопустотных плит перекрытий, серии 1.020.1-2с
Перекрытие	Плиты сборные железобетонные многопустотные, серии 1.041.1-2
Покрытие	Плиты сборные железобетонные многопустотные, серии 1.041.1-2
Лестница	Сборные железобетонные марши с площадками серии 1.050.1-2.

1.5 Инженерное оборудование

Водоснабжение

Водоснабжение детского сада-яслей осуществляется от существующих сетей, при этом обеспечиваются хоз.-питьевые нужды здания, а так же полив зеленых дворовых насаждений.

Водопровод монтируется из полипропиленовых труб марки PPRC PN10. Поэтажная разводка предусматривается скрыто в полу в гофрошланге.

Магистральный трубопровод прокладывается в подпольных каналах первого этажа, зашивается и теплоизолируется.

Прокладка водопровода из полипропиленовых труб скрытая.

Монтаж, испытание и приёмка сетей холодного водоснабжения производится в соответствии с главой СП 73.13330.2016. Расчётные расходы воды определены в соответствии с СП 30.13330.2016.

Канализация

Внутренняя канализационная сеть комплекса выше и ниже отметки 0.000, выпуски монтируется из труб пластмассовых по ГОСТ 22689.1-89. Монтаж оборудования и трубопроводов проектируется россыпью из узлов и деталей.

Теплоснабжение

Расчетная наружная температура наиболее холодной пятидневки для города Ставрополя составляет -16°C . Внутренние расчетные температуры в помещениях приняты в соответствии с требованиями СП 118.13330.2012 «Общественные здания административного назначения»

Теплоснабжение проектируемого здания от районной котельной теплосети.

Для всех помещений запроектированы двухтрубные системы отопления из металлопластиковых труб, проложенных в конструкции пола. Трубы, проложенные в подпольных каналах первого этажа теплоизолируются, при прокладке труб в полу второго этажа, трубы укладываются в гофрошланге.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Нагревательные приборы – стальные отопительные радиаторы «KERMI» с донным подключением.

Для регулирования теплоотдачи на подводках к нагревательным приборам предусмотрены автоматические терморегуляторы повышенного сопротивления. Удаление воздуха из системы через краны, встроенные в нагревательные приборы.

В коридорах и на лестничных площадках предусмотрена установка стальных радиаторов стальные отопительные радиаторы «KERMI» с боковым подключением.

Вентиляция и кондиционирование

Вентиляция проектируемого здания приточно-вытяжная, с естественным побуждением движения воздуха, через железобетонные вентиляционные блоки, выходящие на кровлю.

Вентиляционные блоки устанавливаются по слою цементного раствора марки М-100. Отверстия в вентблоках под вентиляционные решетки пробивать «по месту». Швы прошпаклевать.

Электроснабжение

Электроснабжение осуществляется от внешней питающей сети двумя кабельными вводами.

В качестве вводно-распределительного устройства принят шкаф ВРУ, установленный в электрощитовой на первом этаже.

Учет электроэнергии принят единый для силовых и осветительных потребителей счетчиком СЛЧУ, установленным на вводно-распределительной панели.

Проектом предусмотрены рабочие, аварийные, эвакуационные, дежурное и ремонтное освещение.

- Рабочее освещение предусматривается во всех помещениях;
- эвакуационное - в коридоре, кухне, групповых, раздевальных, лестничных клетках, приемных, в зале для музыки и гимнастических занятий;
- аварийное – в электрощитовой;
- дежурное – в спальнях и в палате изолятора;
- ремонтное – в помещении электрощитовой и венткамерах.

Ремонтное освещение осуществляется переносными светильниками, включаемыми в штепсельные розетки. Освещение входов и лестничных клеток предусмотрено от блока автоматического управления освещением БАУ. Фото-датчик устанавливают в лестничной клетке на 2 этаже с внутренней стороны

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

наружной рамы окна и экранируется от прямых солнечных лучей и посторонних источников света.

Сети связи и сигнализации

Настоящий проект выполнен на основании СП 64.13330.2017 и СНиП 2.04.09-84 и предусматривает устройство внутренних сетей телефонизации, радиотрансляции, телевидения и пожарной сигнализации.

Стояковые сети прокладываются в стальных электросварных трубах диаметром 32мм.

Распределительные сети выполняются открыто.

Абонентские отводы прокладываются скрыто под плинтусом к месту установки абонентских устройств. Телефонные розетки и радиорозетки устанавливаются над плинтусом. Абонентская сеть телевидения заканчивается антенным штекером с 1,5м запасом кабеля.

Сети пожарной сигнализации по зданию прокладываются открыто.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Последовательность теплотехнического расчета наружных ограждающих конструкций

1. Выбор исходных данных:

- назначение здания (из задания);
- тип ограждающей конструкции (наружные стены, чердачное перекрытие, покрытие или окна);
- климатический район (из задания)
- расчетная температура внутреннего воздуха [30];
- расчетная влажность наружного воздуха.

2. Определение требуемого сопротивления теплопередаче R_o^{mp} , м²·°C/Вт.

Определяется по таблице 3 [30] в зависимости от градусо-суток отопительного периода района строительства ГСОП, °C·сут.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, °C·сут, определяют по формуле 2 [30]

$$ГСОП = (t_e - t_{om}) z_{om}, \quad (1.1)$$

где t_e - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °C;

t_{om} , z_{om} - средняя температура наружного воздуха, °C, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по СП 131.13330.2012 [25] для пери-

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

ода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C (определяется для соответствующего района строительства);

3. Выбор конструктивного решения наружной ограждающей конструкции.

Примерное конструктивное решение ограждающей конструкции приведено в задании на проектирование, либо предлагается преподавателем. Ограждающие конструкции должны состоять из нескольких слоев: несущий, утепляющий, облицовочный слои. Необходимо определить расположение утеплителя по отношению к другим слоям, толщина которых известна.

4. Определение толщины утеплителя.

Сопrotивление теплопередаче $R_0^{\text{норм}}$, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле 5.1 СП 50.13330.2012 [30]

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

где $R_0^{\text{тp}}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, следует принимать в зависимости от градусо-суток отопительного периода, (ГСОП), $\text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}$, региона строительства и определять по таблице 3[30];

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, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$

Термическое сопротивление каждого слоя определяется по формуле 6.6 [30]:

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

где δ_i – толщина слоя, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$, принимаемый по приложению Е [30].

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

Определение условий эксплуатации осуществляется в зависимости от влажностного режима помещений [30, табл.1] и от зоны влажности [30, прил. В]

Сведя вышеизложенные формулы в одну получим:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

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 [30, 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, $R_0^{тр}$, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, для окон [30, табл. 3].

Исходные данные:

Назначение здания – детский сад-ясли.

Район строительства – г. Ставрополь.

- расчетная зимняя температура наружного воздуха в $^\circ C$ равной средней температуре самой холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – $t_{н} = - 19^\circ C$, [25, табл. 3.1]

- расчетная температура наружного воздуха $t_{от}$ - $0,9^\circ C$

- продолжительность отопительного периода $z_{от}$ - 168 сут.

- расчетная относительная влажность внутреннего воздуха – $\varphi = 80\%$

- зона влажности района строительства – нормальная (II) [25]

- условие эксплуатации – Б

Согласно СП 131.13330.2012 [25] таблица 4.1 расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается $t_{в} = +18^\circ C$.

Расчет утеплителя в конструкции стены:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_o^{тp}$, $(м^2 \cdot ^\circ C)/Вт$, определяется [30, табл.3] в зависимости от градусо–суток отопительного периода района строительства ГСОП, $^\circ C \cdot сут$ [ф. 1.1]

$$ГСОП=(t_b-t_{от}) \cdot z_{от}=(18-0,9) \cdot 168=2872,8 \text{ } ^\circ C \cdot сут$$

Определяем $R_o^{тp}$ [30, табл.3, прим.1]

$$R_o^{тp}=0,00035 \cdot 2872,8+1,4=2,41 \text{ } (м^2 \cdot ^\circ C)/Вт.$$

Конструктивное решение наружных стен представляет собой панель из ячеистого бетона толщиной 250 мм ($\lambda=0,24 \text{ } Вт/(м \cdot ^\circ C)$) с утеплением минераловатными плитами.

Определение толщины утеплителя:

Толщина утеплителя определяется по формуле 1.7:

$$\delta_{ут}=(R_o^{mp}/r-1/\alpha_i-\delta_{жб}/\lambda_{жб}-1/\alpha_e) \times \lambda_{ут}$$

где R_o^{mp} – требуемое сопротивление теплопередаче, $м^2 \text{ } ^\circ C/Вт$; r – коэффициент теплотехнической однородности; α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности, $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$; α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$; $\delta_{пан}$ – толщина панели, м; $\lambda_{пан}$ – расчетный коэффициент теплопроводности панели, $Вт/(м \cdot ^\circ C)$; $\lambda_{ут}$ – расчетный коэффициент теплопроводности утеплителя, $Вт/(м \cdot ^\circ C)$.

Требуемое теплопередаче определено: $R_o^{mp}=2,41 \text{ } м^2 \times ^\circ C/Вт$.

Коэффициент теплотехнической однородности равен $r=0,90$ [30, табл.6]

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности [30, табл.4] $\alpha_b=8,7 \text{ } Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности [30, табл.6] $\alpha_n=23 \text{ } Вт/(м^2 \cdot ^\circ C)$.

Определяем толщину утеплителя

$$\delta_{ут}=\left(\frac{2,41}{0,90}-\frac{1}{8,7}-\frac{1}{23}-\frac{0,25}{0,24}\right) \cdot 0,035=0,05 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя 0,05 м.

$$R_i=0,05/0,035=1,43 \text{ } (м^2 \cdot ^\circ C)/Вт$$

Вычисляем коэффициент теплопередаче R_o

$$R_o=1,43+1,04+0,115+0,043=2,63 \text{ } (м^2 \cdot ^\circ C)/Вт$$

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

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

$$2,63 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > 2,41 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}, \text{ т.е. условие выполняется.}$$

Вывод:

Толщина утеплителя из минераловатных плит в ограждающей конструкции из ячеистого бетона составляет 50 мм. При этом сопротивление теплопередаче наружной стены $R_0 = 2,63 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_0^{mp} = 2,41 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$) на $0,22 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР	Лист
Изнв. № подлп.	Подп. и дата	Взам. инв. №					

2. Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Основания и фундаменты

2.1.1 Анализ инженерно-геологических условий площадки строительства

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Выбор типа фундаментов

ИГЭ-1 – насыпной грунт мощностью 1,1м. Плотность составляет 1,65г/см³. Влажность w=12%. Физико-механические свойства не определяются. Основанием служить не может.

ИГЭ-2 – песок средней крупности, в состоянии средней плотности, во влажном состоянии. Мощность слоя – 1,7м. Влажность – w=13,6%; плотность- $\rho=1,88\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e=0,61. Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Условное расчетное сопротивление – $R_0=200\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Основанием фундамента мелкого заложений служить может.

ИГЭ-3 – Суглинок твердый, влажный. В случае аварийного замачивания будет в стабильном состоянии. Мощность слоя – 3,5м. Плотность грунта - $\rho=1.85\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e=0,65; модуль общей деформации – E=20,6МПа. Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Условное расчетное сопротивление $R_0=257\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Основанием фундаментов мелкого заложения служить может. Основанием свайного фундамента служить может.

ИГЭ-4 – Песок средней крупности, в состоянии средней плотности, насыщен водой. Мощность слоя 2,2м. Плотность грунта - $\rho=2,00\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e=0,65; модуль общей деформации – E=31,8МПа. Категория грунта по сейсмическим свойствам – III. Основанием свайного фундамента являться не может, так как мала мощность слоя и грунт насыщен водой.

ИГЭ-5 – Глина тугопластичная, насыщена водой, находится в стабильном состоянии. Мощность слоя 3,9м. Плотность грунта - $\rho=2,01\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e=0,723; Категория грунта по сейсмическим свойствам – III. Условное расчетное сопротивление $R_0=330\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Основанием свайного фундамента служить может.

ИГЭ-6 – Супесь твердая, насыщенная водой. Вскрытая мощность слоя 2,6м. Плотность грунта - $\rho=2,10\text{г/см}^3$; коэффициент пористости – e =0,57; Категория грунта по сейсмическим свойствам – II. Условное расчетное сопротивление $R_0=280\text{кПа}\geq 100\text{кПа}$. Основанием свайного фундамента служить может.

Выводы: за основание фундаментов мелкого заложения принимаем ИГЭ-2 – песок средней крупности. За основание свайного фундамента принимаем ИГЭ-5 и ИГЭ-6. Категорию грунтов строительной площадки принимаем – III, руководствуясь СП 14.13330.2018.

Расчётная сейсмичность площадки - 8 баллов.

2.1.2 Определение размеров подошвы фундаментов

Фундамент колонны крайнего ряда

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

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

По результатам статического расчета поперечной рамы каркаса в ЭВМ, определяем наиболее неблагоприятное основное сочетание усилий в сечении колонны на обресе фундамента, а также рассчитываем усилия при действии сейсмической нагрузки, для этого составляем особое сочетание усилий:

Для фундаментов крайнего ряд.

$$N_{\text{особ.}} = N_{\text{П}}0,9 + N_{\text{snI}}0,85 + N_{\text{sn,кр}}0,5 + N_{\text{вр.дл.}}0,85 + N_{\text{вр.кр.}}0,5 + N_{\text{сейс}} = 308,5 \cdot 0,9 + 13,4 \cdot 0,85 + 13,4 \cdot 0,5 + 6,1 \cdot 0,85 + 24,3 \cdot 0,5 + 14,7 = 327,8 \text{ кН}$$

$$M_{\text{особ.}} = M_{\text{П}}0,9 + M_{\text{snI}}0,85 + M_{\text{sn,кр}}0,5 + M_{\text{вр.дл.}}0,85 + M_{\text{вр.кр.}}0,5 + M_{\text{сейс}} = 24,1 \cdot 0,9 + 0,6 \cdot 0,85 + 0,6 \cdot 0,5 - 1,2 \cdot 0,85 - 4,8 \cdot 0,5 - 33 = -57,3 \text{ кНм}$$

$$F_{\text{особ.}} = F_{\text{П}}0,9 + F_{\text{snI}}0,85 + F_{\text{sn,кр}}0,5 + F_{\text{вр.дл.}}0,85 + F_{\text{вр.кр.}}0,5 + F_{\text{сейс}} = 20,3 \cdot 0,9 - 13,4 \cdot 0,85 - 0,5 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,85 + 4,1 \cdot 0,5 + 15,4 = 35,9 \text{ кН}$$

Для фундамента среднего ряда

$$N_{\text{особ}} = 686,6 \cdot 0,9 + 33,1 \cdot 0,85 + 33,1 \cdot 0,5 + 13,8 \cdot 0,85 + 55,1 \cdot 0,5 + 0 = 701,9 \text{ кН}$$

$$M_{\text{особ}} = -37,8 \text{ кНм}$$

$$F_{\text{особ.}} = 19,6 \text{ кН}$$

Таблица 2.1

Расчетные нагрузки на обресе фундамента колонны крайнего ряда

Сечение колонны, мм	Отметка низа колонны	Нагрузка от фундаментной балки, кН	Расчетные нагрузки на фундамент по I группе предельных состояний			
			Сочетание нагрузок	N_I , кН	M_I , кНм	F_I , кН
400×400	-1,100	96,0	1(основное)	-394,2	-46,3	36,6
			2(сейсмик)	-327,8	-57,3	39,4

Определяем величину эксцентриситета нагрузки от фундаментной балки

$$e = 400/2 + 250/2 + 20 = 350 \text{ мм.}$$

Определяем нагрузку от фундаментной балки для расчетов по I и II группам предельных состояний по формулам:

$$N_{\text{ф б I}} = \rho_{\text{фб}} \gamma_n \gamma_f \quad (2.1)$$

$$N_{\text{ф б II}} = \rho_{\text{фб}} \gamma_n \quad (2.2)$$

$$N_{\text{ф б I}} = 96,0 \times 1 \times 1,1 = 105,6 \text{ кН,}$$

$$N_{\text{ф б II}} = 96,0 \times 1 = 96,0 \text{ кН,}$$

здесь $\gamma_n = 1$ – коэффициент надежности по назначению для зданий I класса, $\gamma_f = 1,1$ – коэффициент надежности по нагрузке для фундаментной балки.

$\rho_{\text{фб}}$ – нагрузка от фундаментной балки.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Определяем нагрузки для расчетов по II группе предельных состояний при коэффициенте надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$ на верхнем обресе фундаментов

1. комбинация (сочетание) нагрузок

$$N_{II}' = 394,2/1,2 + 96,0 = 424,5 \text{ кН},$$

$$M_{II}' = -46,3/1,2 - 96,0 \times 0,45 = -81,8 \text{ кН*м},$$

$$F_{II}' = 36,6/1,2 = 30,5 \text{ кН}.$$

Расчет выполняем для сборных железобетонных фундаментов серии 1.020-1/87 под колонну сечением 400×400 мм. Глубину заложения фундамента принимаем согласно конструктивным особенностям каркаса здания, т.е. при отметке низа колонны -1,100 м и высоте фундамента $H_{\phi}=900$ мм с глубиной стакана 650 мм, получим, с учетом удаления верхнего растительного слоя грунта толщиной 200 мм, глубину заложения $d=950$ мм и отметку подошвы фундамента $FL=-1,400$ м.

При выборе сборного фундамента так же была учтена нормативная глубина сезонного промерзания грунта $d_{fn} = 0,8$ м. Расчетная глубина промерзания грунта равна: $d_f = K_h \cdot d_{fn} = 0,7 \times 0,8 = 0,56$ м, где $K_h = 0,7$ – коэффициент учитывающий тепловой режим здания.

Размеры подошвы фундамента определяют исходя из следующих условий следующих условий

$$P_{cp} = N_{II} / b l + \gamma_{mt} d < R ; \quad (2.3)$$

$$P_{max} = N_{II} / b l + \gamma_{mt} d + M_{II} / W < 1.2 R ; \quad (2.4)$$

$$P_{min} = N_{II} / b l + \gamma_{mt} d - M_{II} / W > 0 ; \quad (2.5)$$

Здесь $W = b l^2 / 6$ – момент сопротивления подошвы фундамента,

$\gamma_{mt} = 20 \dots 22 \text{ кН/м}^3$ – среднее взвешенное значение удельного веса бетона фундамента и грунта на его обрезах,

N_{II} и M_{II} – нагрузки, приведенные к отметке подошвы фундамента.

Поскольку величина давления под подошвой фундамента (P) и величина расчетного сопротивления грунта (R) зависят от размеров под подошвой фундамента (b, l), то рекомендуются следующие методы определения размеров подошвы фундамента.

1. Графоаналитический метод.

2. Решение квадратного уравнения относительно размеров подошвы фундамента.

3. Подбор размеров подошвы фундамента.

Отношение b/l должно быть не менее 0,6. В данном случае $b=l$ следовательно отношение $b/l=1,0$.

Определяем нагрузки на отметке подошвы фундамента FL

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$N_{II} = 424,5 \text{ кН},$$

$$M_{II} = -81,8 + 30,5 \times 1,1 = -48,25 \text{ кН м},$$

Принимаем характеристики ИГЭ-2 по табл. 26, 28 и 46 [1]:

$$\phi_{II} = 36^0, C = 14, E = 34 \text{ МПа}, R_0 = 200 \text{ кПа}, \gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3.$$

Предварительно принимаем площадь подошвы фундамента

$$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{mt} d) = 424,5 / (200 - 18,8 \times 0,95) = 2,33 \text{ м}^2.$$

Принимаем $a=b = \sqrt{2,33} = 1,52 \text{ м}$. Принимаем $a=b = 1,5 \text{ м}$, уточняем величину расчетного сопротивления грунта по формуле:

$$R = (\gamma_{c1}\gamma_{c2} / K) (M_{\gamma} K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + M_c C_{II}) \quad (2.6)$$

Где $\gamma_{c1} = 1,4$,

$\gamma_{c2} = 1,0$, для зданий с гибкой конструктивной схемой;

$K_z = 1,0$, т. к. ширина фундамента $b < 10 \text{ м}$;

$K = 1,1$, т. к. СII и фII определены по таблицам;

$$\gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/м}^3; d_1 = d = 0,95 \text{ м};$$

$$\phi_{II} = 36^0: M_{\gamma} = 1,81, M_q = 8,24, M_c = 9,97$$

$$R = (1,4 \times 1,4 / 1,1) (1,81 \times 1,0 \times 1,5 \times 18,8 + 8,24 \times 0,95 \times 16,6 + 9,97 \times 1,4) = 350,4 \text{ кПа}.$$

Поскольку величина R существенно отличается от предварительно принятой R_0 , то необходимо уточнить размеры подошвы фундамента

$$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{mt} d) = 424,5 / (350,4 - 18,8 \times 0,95) = 1,28 \text{ м}^2.$$

Принимаем $a=b = \sqrt{1,28} = 1,13 \text{ м}$. Окончательно принимаем по сортаменту фундамент с размерами подошвы – 1500×1500 мм.

Уточняем величину расчетного сопротивления грунта:

$$R = (1,4 \times 1,4 / 1,1) (1,81 \times 1 \times 1,5 \times 18,8 + 8,24 \times 0,95 \times 16,5 + 9,97 \times 1,4) = 350,4 \text{ кПа}.$$

Определяем момент сопротивления подошвы фундамента:

$$W = (1,5 \times 1,5^2) / 6 = 0,563 \text{ м}^3.$$

Проверяем условия (3.1...3.3)

$$R_{cp} = 424,5 / (1,5 \times 1,5) + 19,7 \times 0,95 = 207 \text{ кПа} < R = 350,4 \text{ кПа},$$

$$R_{max} = 424,5 / (1,5 \times 1,5) + 19,7 \times 0,95 + 48,25 / 0,563 = 292,7 \text{ кПа} < 420,5 \text{ кПа},$$

$$R_{min} = 424,5 / (1,5 \times 1,5) + 19,7 \times 0,95 - 48,25 / 0,563 = 121,3 \text{ кПа} > 0.$$

Условия расчёта оснований по деформациям выполняются.

Фундамент колонны среднего ряда

По результатам статического расчета поперечной рамы каркаса в ЭВМ, определяем наиболее неблагоприятное сочетание усилий в сечении колонны на обресе фундамента:

Определяем нагрузки для расчетов по II группе предельных состояний при коэффициенте надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$ на верхнем обресе фундаментов

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

1. комбинация (сочетание) нагрузок

$$N_{II}' = 808,7/1,2 = 673,9 \text{ кН},$$

$$M_{II}' = 26,6/1,2 = 22,2 \text{ кН*м},$$

$$F_{II}' = -17,3/1,2 = -14,4 \text{ кН}.$$

Таблица 2.2

Нагрузки на обресе фундамента колонны среднего ряда

Сечение колонны, мм	Отметка низа колонны	Нагрузка от фундаментной балки, кН	Расчетные нагрузки на фундамент по I группе предельных состояний			
			Сочетание нагрузок	N _I , кН	M _I , кНм	F _I , кН
400×400	-1,100	96,0	1(основное)	-808,7	26,6	-17,3
			2(сейсмик)	-701,9	-37,8	19,6

Расчет выполняем для сборных железобетонных фундаментов серии 1.020-1/87 под колонну сечением 400×400 мм. Глубину заложения фундамента принимаем согласно конструктивным особенностям каркаса здания, т.е. при отметке низа колонны -1,100 м и высоте фундамента H_ф=900 мм с глубиной стакана 650 мм, получим, с учетом удаления верхнего растительного слоя грунта толщиной 200 мм, глубину заложения d=950 мм и отметку подошвы фундамента FL=-1,400 м.

При выборе сборного фундамента так же была учтена нормативная глубина сезонного промерзания грунта d_{fn} = 0.8 м. Расчетная глубина промерзания грунта равна: d_f = K_н. d_{fn} = 0,7× 0,8 = 0,56 м, где K_н= 0.7- коэффициент учитывающий тепловой режим здания.

Определяем нагрузки на отметке подошвы фундамента FL

$$N_{II} = 673,9 \text{ кН},$$

$$M_{II} = 22,2 \text{ кН м},$$

Предварительно принимаем площадь подошвы фундамента

$$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{mt} d) = 673,9 / (200 - 18,8 \times 0,95) = 3,7 \text{ м}^2.$$

Принимаем a=b = √3,7 = 1,9 м. Принимаем a=b = 2,1 м, уточняем величину расчетного сопротивления грунта:

$$R = (\gamma_{c1}\gamma_{c2}/ K) (M\gamma K_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma_{II}' + M_c C_{II}) \quad (2.7)$$

Где $\gamma_{c1} = 1,4$,

$\gamma_{c2} = 1,0$, для зданий с гибкой конструктивной схемой;

$K_z = 1,0$, т. к. ширина фундамента b < 10 м;

K = 1,1, т. к. C_{II} и ф_{II} определены по таблицам;

$$\gamma_{II} = 18,8 \text{ кН/ м}^3; d_1 = d = 0,95 \text{ м};$$

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

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$\phi_{II} = 36^{\circ} : M_{\gamma} = 1,81, M_q = 8,24, M_c = 9,97$$

$$R = (1.4 \times 1.4 / 1.1) (1,81 \times 1.0 \times 2,1 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16.6 + 9,97 \times 1,4) = 388,5 \text{ кПа.}$$

Поскольку величина R существенно отличается от предварительно принятой R_0 , то необходимо уточнить размеры подошвы фундамента

$$A = N_{II} / (R_0 - \gamma_{mt} d) = 673,9 / (388,5 - 19,7 \times 0,95) = 1,8 \text{ м}^2.$$

Принимаем $a=b = \sqrt{1,8} = 1,3 \text{ м}$. Окончательно принимаем по сортаменту фундамент с размерами подошвы – 1800×1800 мм.

Уточняем величину расчетного сопротивления грунта:

$$R = (1.4 \times 1.4 / 1.1) (1,81 \times 1 \times 1,8 \times 19,7 + 8,24 \times 0,95 \times 16.5 + 9,97 \times 1,4) = 350,4 \text{ кПа.}$$

Определяем момент сопротивления подошвы фундамента:

$$W = (1,8 \times 1,8^2) / 6 = 0,972 \text{ м}^3.$$

Проверяем условия (3.1...3.3)

$$R_{cp} = 673,9 / (1,8 \times 1,8) + 19,7 \times 0,95 = 226,7 \text{ кПа} < R = 369,4 \text{ кПа,}$$

$$R_{max} = 673,9 / (1,8 \times 1,8) + 19,7 \times 0,95 + 22,2 / 0,972 = 249,5 \text{ кПа} < 443,3 \text{ кПа,}$$

$$R_{min} = 673,9 / (1,8 \times 1,8) + 19,7 \times 0,95 - 22,2 / 0,972 = 203,8 \text{ кПа} > 0.$$

Условия расчёта оснований по деформациям выполняются.

2.1.3 Расчет оснований на сейсмическую нагрузку

Сейсмичность района строительства 8 баллов, категория грунтов по сейсмическим свойствам - III, следовательно сейсмичность площадки строительства 8 баллов, повторяемость землетрясений – 3.

Характеристики грунтов основания для расчетов по I группе предельных состояний определяем с учетом коэффициента надежности.

$$\phi_I = \phi / \gamma_g(\phi) = 36 / 1.1 = 32,7^{\circ};$$

$$C_I = C / \gamma_g(c) = 1,4 / 1.5 = 0,9 \text{ кПа};$$

$$\gamma_I = 20 / 0,95 = 19.1 \text{ кН/м}^3; \gamma_I' = 17.9 / 0,95 = 17.1 \text{ кН/м}^3.$$

При $\phi_I = 32,7^{\circ}$: $F_1 = 27, F_2 = 24, F_3 = 38.$

Фундамент колонны крайнего ряда

Определяем ординаты эпюры предельного давления по формулам:

$$P_o = \xi_q F_1 \gamma_I' d + \xi_c (F_1 - 1) C_I / \text{tg } \phi_I, \quad (2.8)$$

$$P_b = P_o + \xi_{\gamma} \gamma_I b (F_2 - k_{eq} F_3), \quad (2.9)$$

здесь $k_{eq} = 0.4$ при сейсмичности площадки строительства 8 баллов,

$\xi_q = \xi_{\gamma} = \xi_c$ - коэффициенты формы для прямоугольных фундаментов.

$$\xi_q = 1 + 1.5 b / l = 1 + 1.5 \times 1,5 / 1,5 = 2,5,$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$\xi_c = 1 + 0.3 b / l = 1 + 0.3 \times 1,5 / 1,5 = 1,3,$$

$$\xi\gamma = 1 - 0.25 b / l = 1 - 0.25 \times 1,5 / 1,5 = 0.75.$$

Проверяем основания фундаментов при действии сейсмической нагрузки.
Сейсмические нагрузки на верхний обрез фундамента:

$$N_I = 327,8 \text{ кН}, \quad M_I = -57,3 \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad F_I = 35,9 \text{ кН}.$$

Определяем сейсмическую нагрузку от веса фундамента и грунта на его обрезах

$$N\phi I = 1,5 \times 1,5 \times 0,95 \times 20 \times 0,95 \times 1,05 \times 0,9 = 38,4 \text{ кН}.$$

Определяем сейсмическую нагрузку от веса фундаментной балки

$$N\phi BI = 96 \times 0,95 \times 1,1 \times 0,9 = 90,3 \text{ кН}$$

Определяем сейсмическую нагрузку на основание

$$N_a = 327,8 + 38,4 + 90,3 = 456,5 \text{ кН}.$$

Определяем величину изгибающего момента на отметке подошвы фундамента при сейсмических воздействиях

$$M_a = -57,3 + 35,9 \times 1,2 + 90,3 \times 0,45 = 26 \text{ кН м}.$$

Тогда эксцентриситет расчетной сейсмической нагрузки

$$e_a = M_a / N_a = 26,4 / 456,5 = 0.06 \text{ м}.$$

При $e_a = 0.06 \text{ м} \leq b / 6 = 1,5 / 6 = 0.25 \text{ м}$, следовательно не будет отрыва подошвы фундамента.

Определяем ширину условного фундамента

$$b_c = 1.5 (b - 2 e_a) = 1.5 (1,5 - 2 \times 0.06) = 2.07 \text{ м}.$$

Определяем ординаты эпюры предельного давления

$$P_o = 2.5 \times 27 \times 17.1 \times 0,95 + 1.3 \times (27 - 1) \times 0,9 / \text{tg } 32,7^\circ = 1143,9 \text{ кПа},$$

$$P_b = 1143,9 + 0.75 \times 19.1 \times 2.07 \times (24 - 0.4 \times 38) = 1404,8 \text{ кПа}.$$

Проверяем условие:

$$P_{\max} = 2 N_a / [3 l (b/2 - e_a)] \leq P_b$$

$$P_{\max} = 2 \times 456,5 / [3 \times 1,5 (1,5/2 - 0.06)] = 294 \text{ кПа} < P_b = 1404,8 \text{ кПа}.$$

Условие выполняется.

Определяем эксцентриситет эпюры предельного давления:

$$e_u = b (P_b - P_o) / (6 (P_b + P_o)) = 1,5(1404,8 - 1143,9) / (6(1404,8 + 1143,9)) = 0,025 \text{ м}$$

При $e_a = 0.351 \text{ м} > e_u = 0.042 \text{ м}$ величина вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания при сейсмических воздействиях определяется по формуле:

$$N_{u.eq} = b l P_b / (1 + 6 e_a - b) = 1,5 \times 1,5 \times 1404,8 / (1 + 6 \times 0,07 / 1,5) = 2462,9 \text{ кН}$$

Проверяем основное условие расчета основания при сейсмических воздействиях

$$N_a < \gamma_c \cdot e_q \cdot N_{u.eq} / \gamma_n, \quad (2.10)$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

здесь $\gamma_{с.е.г.}$ - сейсмический коэффициент условий работы, равный 0.6 для грунтов III категории по сейсмическим свойствам, дополнительно умножаем на 1.15 при повторяемости землетрясений 3,

$\gamma_n = 1.15$ - коэффициент надежности для зданий II класса,

$$N_a = 456,5 \text{ кН} < 0.6 \times 2462,9 \times 1.15 / 1.15 = 1699 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

Фундамент колонны среднего ряда

Определяем ординаты эпюры предельного давления по формулам:

$$P_o = \xi_q F_1 \gamma_1' d + \xi_c (F_1 - 1) C_1 / \text{tg } \phi_1,$$

$$P_b = P_o + \xi_\gamma \gamma_1 b (F_2 - k_{е.г.} F_3),$$

здесь $k_{е.г.} = 0.4$ при сейсмичности площадки строительства 8 баллов,

$\xi_q = \xi_\gamma = \xi_c$ - коэффициенты формы для прямоугольных фундаментов.

$$\xi_q = 1 + 1.5 b / l = 1 + 1.5 \times 1,8 / 1,8 = 2,5,$$

$$\xi_c = 1 + 0.3 b / l = 1 + 0.3 \times 1,8 / 1,8 = 1,3,$$

$$\xi_\gamma = 1 - 0.25 b / l = 1 - 0.25 \times 1,8 / 1,8 = 0.75.$$

Проверяем основания фундаментов при действии сейсмической нагрузки. Сейсмические нагрузки на верхний обрез фундамента:

$$N_I = 701,9 \text{ кН}, \quad M_I = -37,8 \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad F_I = 19,6 \text{ кН.}$$

Определяем сейсмическую нагрузку от веса фундамента и грунта на его обрезах

$$N_{фI} = 1,8 \times 1,8 \times 0,95 \times 20 \times 0,95 \times 1,05 \times 0,9 = 55,3 \text{ кН.}$$

Определяем сейсмическую нагрузку на основание

$$N_a = 701,9 + 55,3 = 757,2 \text{ кН.}$$

Определяем величину изгибающего момента на отметке подошвы фундамента при сейсмических воздействиях

$$M_a = -37,8 + 19,6 \times 1,2 + 55,3 \times 0,45 = 10,6 \text{ кН}\cdot\text{м.}$$

Тогда эксцентриситет расчетной сейсмической нагрузки

$$e_a = M_a / N_a = 10,6 / 757,2 = 0,014 \text{ м.}$$

При $e_a = 0,014 \text{ м} \leq b / 6 = 1,8 / 6 = 0,3 \text{ м}$, следовательно не будет отрыва подошвы фундамента.

Определяем ширину условного фундамента

$$b_c = 1,5 (b - 2 e_a) = 1,5 (1,8 - 2 \times 0,014) = 2,66 \text{ м.}$$

Определяем ординаты эпюры предельного давления

$$P_o = 2,5 \times 27 \times 17,1 \times 0,95 + 1,3 \times (27 - 1) \times 0,9 / \text{tg } 32,7^\circ = 1143,9 \text{ кПа,}$$

$$P_b = 1143,9 + 0,75 \times 19,1 \times 2,66 \times (24 - 0,4 \times 38) = 1479,2 \text{ кПа.}$$

Проверяем условие :

$$P_{\text{max}} = 2 N_a / [3 l (b/2 - e_a)] \leq P_b$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$P_{\max} = 2 \times 757,2 / [3 \times 1,8 (1,8/2 - 0.014)] = 317 \text{ кПа} < P_b = 1479,2 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется.

Определяем эксцентриситет эпюры предельного давления:

$$e_u = b (P_b - P_o) / (6 (P_b + P_o)) = 1,8(1479,2 - 1143,9) / (6(1479,2 + 1143,9)) = 0,038 \text{ м}$$

При $e_a = 0.014 \text{ м} > e_u = 0.038 \text{ м}$ величина вертикальной составляющей силы предельного сопротивления основания при сейсмических воздействиях определяется по формуле:

$$N_{u.eq} = b l P_b / (1 + 6e_a/b) = 1,8 \times 1,8 \times 1479,2 / (1 + 6 \times 0,014 / 1,8) = 3829,7 \text{ кН}$$

Проверяем основное условие расчета основания при сейсмических воздействиях

$$N_a < \gamma_{c.eq} \cdot N_{u.eq} / \gamma_n,$$

здесь $\gamma_{c.eq}$ - сейсмический коэффициент условий работы, равный 0.6 для грунтов III категории по сейсмическим свойствам, дополнительно умножаем на 1.15 при повторяемости землетрясений 3,

$\gamma_n = 1.15$ - коэффициент надежности для зданий II класса,

$$N_a = 757,2 \text{ кН} < 0.6 \times 3829,7 \times 1.15 / 1.15 = 2642 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

2.1.4 Определение осадок фундаментов

Фундамент крайнего ряда колонн

Среднее и дополнительное давление под подошвой фундамента

$$P = 207 \text{ кПа}, P_0 = P - \sigma_{zgo} = 207 - 15,7 = 191,3 \text{ кПа.}$$

Где $\sigma_{zgo} = 16,5 \times 0,95 = 15,7 \text{ кПа}$ - природное давление на отметке подошвы фундамента

Определяем природное давление на границе ИГЭ-2 и ИГЭ-3

$$\sigma_{zg} = 15,7 + 18,8 \times 1,7 = 47,7 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 3 и ИГЭ 4

$$\sigma_{zg} = 47,7 + 18,5 \times 3,5 = 112,5 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 4 и ИГЭ 5

$$\sigma_{zg} = 112,5 + 20 \times 2,2 = 156,5 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 5 и ИГЭ 6

$$\sigma_{zg} = 156,5 + 20,1 \times 3,9 = 234,9 \text{ кПа.}$$

Определяем мощность элементарного слоя

$$h = 0.2 b = 0.2 \times 1,5 = 0.3 \text{ м.}$$

Коэффициент, учитывающий форму фундамента $\eta = 1$

Расчет осадки ведем в табличной форме.

Таблица 2.3

К расчету осадок фундамента колонны крайнего ряда

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Z, м	$\zeta=2Z/b$	α	σ_{zp} , кПа	σ_{zg} , кПа	E, МПа	Слои
0	0	1,000	191,3	15,7	34	ИГЭ-2
0,3	0,4	0,960	183,6			
0,6	0,8	0,8	153,0			
0,9	1,2	0,606	115,9			
1,2	1,6	0,449	85,9			
1,5	2,0	0,336	64,3			
1,65	2,2	0,297	56,8	47,7		
1,8	2,4	0,257	49,2	20,6	ИГЭ-3	
2,1	2,8	0,201	38,5			
2,4	3,2	0,160	30,6			
2,7	3,6	0,131	25,1			
3,0	4,0	0,108	20,7			
3,3	4,4	0,091	17,4			
3,6	4,8	0,077	14,7			83,8
3,9	5,2	0,067	12,8			
4,2	5,6	0,058	11,1			
4,5	6,0	0,051	9,8			
4,8	6,4	0,045	8,6			
5,1	6,8	0,04	7,7	112,5		

Нижняя граница сжимаемой толщи основания находится на глубине $z = 3,6$ м от подошвы фундамента, где выполняется условие:

$$\sigma_{zp} = 14,7 \text{ кПа} < 0,2 \sigma_{zg} = 0,2 \times 83,8 = 16,8 \text{ кПа},$$

Осадку фундамента определяем методом послойного суммирования

Определяем осадку ИГЭ-2

$$S_2 = 0,8/34000 [0,3(191,3/2+183,6/2)+0,3(183,6/2+153/2)+0,3(153/2+115,9/2)+0,3(115,9/2+85,9/2)+0,3(85,9/2+64,3/2)+0,15(64,3/2+56,8/2)] = 0,005 \text{ м} = 0,5 \text{ см}$$

Определяем осадку ИГЭ-3

$$S_3 = 0,8/20600 [0,15(56,8/2+49,2/2)+0,3(49,2/2+38,5/2)+0,3(38,5/2+30,6/2)+0,3(30,6/2+25,1/2)+0,3(25,1/2+20,7/2)+0,3(20,7/2+17,4/2)+0,3(17,4/2+14,7/2)] = 0,002 \text{ м} = 0,2 \text{ см}$$

Определяем осадку:

$$S = S_{\text{ГП}} + S_2 + S_3 = 0,5 + 0,2 = 0,7 \text{ см}.$$

Проверяем основное условие расчета оснований по деформациям:

$$S = 0,7 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}.$$

Условие выполняется.

Фундамент среднего ряда колонн

Среднее и дополнительное давление под подошвой фундамента

$$P = 226,7 \text{ кПа},$$

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$P_0 = P - \sigma_{zgo} = 226,7 - 15,7 = 211 \text{ кПа.}$$

Где $\sigma_{zgo} = 16,5 \times 0,95 = 15,7 \text{ кПа}$ - природное давление на отметке подошвы фундамента

Определяем природное давление на границе ИГЭ-2 и ИГЭ-3

$$\sigma_{zg} = 15,7 + 18,8 \times 1,7 = 47,7 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 3 и ИГЭ 4

$$\sigma_{zg} = 47,7 + 18,5 \times 3,5 = 112,5 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 4 и ИГЭ 5

$$\sigma_{zg} = 112,5 + 20 \times 2,2 = 156,5 \text{ кПа.}$$

Определяем природное давление на границе ИГЭ 5 и ИГЭ 6

$$\sigma_{zg} = 156,5 + 20,1 \times 3,9 = 234,9 \text{ кПа.}$$

Определяем мощность элементарного слоя

$$h = 0,2 b = 0,2 \times 1,5 = 0,3 \text{ м.}$$

Коэффициент, учитывающий форму фундамента $\eta = 1$

Расчет осадки ведем в табличной форме.

Таблица 2.4

К расчету осадок фундамента колонны среднего ряда

Z, м	$\zeta = 2Z/b$	α	σ_{zp} , кПа	σ_{zg} , кПа	E, МПа	Слои
0	0	1,000	211	15,7	34	ИГЭ-2
0,3	0,4	0,960	202,6			
0,6	0,8	0,8	168,8			
0,9	1,2	0,606	127,9			
1,2	1,6	0,449	94,7			
1,5	2,0	0,336	70,9			
1,65	2,2	0,297	62,6	47,7	20,6	ИГЭ-3
1,8	2,4	0,257	54,2			
2,1	2,8	0,201	42,4			
2,4	3,2	0,160	33,8			
2,7	3,6	0,131	27,6			
3,0	4,0	0,108	22,8			
3,3	4,4	0,091	19,2			
3,6	4,8	0,077	16,2	83,8		
3,9	5,2	0,067	14,1			
4,2	5,6	0,058	12,2			

Окончание табл. 2.4

4,5	6,0	0,051	10,8			
4,8	6,4	0,045	9,5			
5,1	6,8	0,04	8,4	112,5		

Нижняя граница сжимаемой толщи основания находится на глубине $z = 3,6$ м от подошвы фундамента, где выполняется условие:

$$\sigma_{zp} = 16,2 \text{ кПа} < 0,2 \sigma_{zg} = 0,2 \times 83,8 = 16,8 \text{ кПа,}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Осадку фундамента определяем методом послойного суммирования

Определяем осадку ИГЭ-2

$$S_2 = 0.8/34000[0.3(211,2/2+202,6/2)+0,3(202,6/2+168,8/2)+0,3(168,8/2+127,9/2)+0,3(127,9/2+94,7/2)+0,3(94,7/2+70,9/2)+0,15(70,9/2+62,6/2)]=0,0054\text{м}=0,54\text{см}$$

Определяем осадку ИГЭ-3

$$S_3 = 0.8/20600[0,15(62,6/2+54,2/2)+0,3(54,2/2+42,4/2)+0,3(42,4/2+33,8/2)+0,3(33,8/2+27,6/2)+0,3(27,6/2+22,8/2)+0,3(22,8/2+19,2/2)+0,3(19,2/2+16,2/2)] = 0,0025\text{м}=0,25\text{см}$$

Определяем осадку:

$$S = S_{\text{гп}} + S_2 + S_3 = 0.54 + 0.25 = 0,79 \text{ см.}$$

Проверяем основное условие расчета оснований по деформациям:

$$S = 0,79 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см.}$$

Условие выполняется.

2.1.5 Расчет тела фундамента

Фундамент колонны крайнего ряда

Исходные данные:

- Класс бетона – В20
- Класс рабочей арматуры – А400
- Максимальное давление под подошвой – $P_{\text{max}} = 292,7 \text{ кПа}$
- Минимальное давление под подошвой - $P_{\text{min}} = 121,3 \text{ кПа}$

Определяем изгибающие моменты в сечениях I-I и II-II.

В сечении I-I при $P_{\text{max}} = 292,7 \text{ кПа}$ и $P_1 = 229,9 \text{ кПа}$ (определено по интерполяции для данного сечения) и $L = 0,55 \text{ м}$.

$$M_I = bL^2[(2 P_{\text{max}} + P_1)/6] = 1500 \times 550^2 [(2 \times 0.2927 + 0.2299)/6] = 61.7 \text{ кНм}$$

В сечении II-II при $P_{\text{max}} = 292,7 \text{ кПа}$ и $P_2 = 258,4 \text{ кПа}$ (определено по интерполяции для данного сечения) и $L = 0,3 \text{ м}$.

$$M_{II} = bL^2[(2 P_{\text{max}} + P_2)/6] = 1500 \times 300^2 [(2 \times 0.2927 + 0.2584)/6] = 19,0 \text{ кНм}$$

Находим сечение арматуры одного и другого направления на всю ширину фундамента по формулам:

$$A_{SI} = M_I / (0.9 h_0 R_s) = 61,7 \times 10^6 / (0,9 \times 860 \times 365) = 218 \text{ мм}^2$$

$$A_{SII} = M_{II} / (0.9 h_0 R_s) = 19,0 \times 10^6 / (0,9 \times 560 \times 365) = 103,3 \text{ мм}^2$$

Принимаем по сортаменту $7\text{Ø}10\text{А-III}$ с шагом 200 мм , ($A_s = 550 \text{ мм}^2$)

Соответственно получим фактическое армирование расчетного сечения:

$$\mu_I = A_s 100 / (b_I h_0) = 550 \times 100 / (400 \times 860) = 0,16\%$$

$$\mu_{II} = A_s 100 / (b_{II} h_0) = 550 \times 100 / (1500 \times 560) = 0,07\%$$

Это больше $\mu_{\text{min}} = 0,05\%$.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Фундамент колонны крайнего ряда

Исходные данные:

- Класс бетона – В20
- Класс рабочей арматуры – А400
- Максимальное давление под подошвой – $P_{\max} = 249,5$ кПа
- Минимальное давление под подошвой – $P_{\min} = 203,8$ кПа

Определяем изгибающие моменты в сечениях I-I и II-II.

В сечении I-I при $P_{\max} = 249,5$ кПа и $P_1 = 231,7$ кПа (определено по интерполяции для данного сечения) и $L = 0,7$ м.

$$M_I = bL^2[(2 P_{\max} + P_1)/6] = 1800 \times 700^2 [(2 \times 0.2495 + 0.2317)/6] = 107,4 \text{ кНм}$$

В сечении II-II при $P_{\max} = 249,5$ кПа и $P_2 = 238,1$ кПа (определено по интерполяции для данного сечения) и $L = 0,45$ м.

$$M_{II} = bL^2[(2 P_{\max} + P_2)/6] = 1800 \times 450^2 [(2 \times 0.2495 + 0.2381)/6] = 44,8 \text{ кНм}$$

Находим сечение арматуры одного и другого направления на всю ширину фундамента по формулам:

$$A_{SI} = M_I / (0.9 h_0 R_S) = 107,4 \times 10^6 / (0,9 \times 860 \times 365) = 380,16 \text{ мм}^2$$

$$A_{SII} = M_{II} / (0.9 h_0 R_S) = 44,8 \times 10^6 / (0,9 \times 560 \times 365) = 243,5 \text{ мм}^2$$

Принимаем по сортаменту 7Ø10А-III с шагом 200 мм, ($A_S = 550 \text{ мм}^2$)

Соответственно получим фактическое армирование расчетного сечения:

$$\mu_I = A_S 100 / (b_I h_0) = 550 \times 100 / (600 \times 860) = 0,11\%$$

$$\mu_{II} = A_S 100 / (b_{II} h_0) = 550 \times 100 / (1800 \times 560) = 0,06\%$$

Это больше $\mu_{\min} = 0,05\%$.

2.2 Строительные конструкции

2.2.1 Исходные данные

Место строительства относится к III Б климатическому району и характеризуется следующими данными:

- Расчетная температура наружного воздуха — (-16^0 C)
- Нормативная глубина промерзания грунта — 0,8 м
- Расчетная снеговая нагрузка — 1,20 кПа
- Нормативная ветровая нагрузка — 0,60 кПа
- Сейсмичность района строительства — 8 баллов
- Сейсмичность площадки — 8 баллов.

2.2.2 Основные проектные решения

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

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

По конструктивной схеме здание является каркасным, с полным каркасом (с навесными наружными стенами). Несущая система в поперечном направлении образована плоскими рамами, состоящими из колонн, ригелей и отдельных фундаментов. В продольном направлении поперечные рамы соединены между собой ригелями. На ригели поперечных рам опираются круглопустотные плиты перекрытий.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается жесткостью всех узлов рам в поперечном и продольном направлениях, то есть конструктивная схема каркаса – рамная.

2.2.3 Компоновка конструктивной схемы

Настоящим проектом предусмотрены два типа ригелей по характеру работы и расположению в схеме здания:

- ригели двуполочные для двухстороннего опирания плит перекрытий.
- ригели однополочные для одностороннего опирания плит перекрытий (предусмотрены в крайних осях сейсмических блоков).

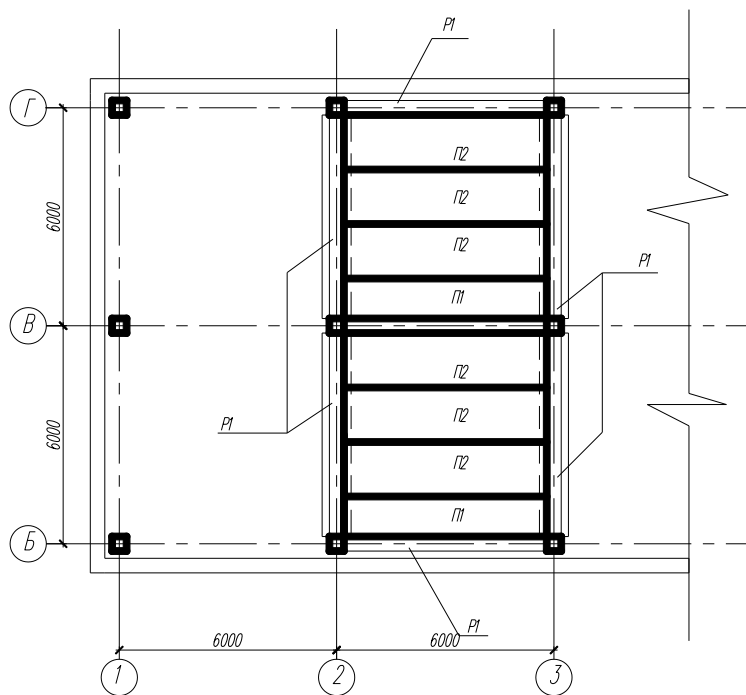


Рисунок 2.1 — Схема расположения плит перекрытия

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

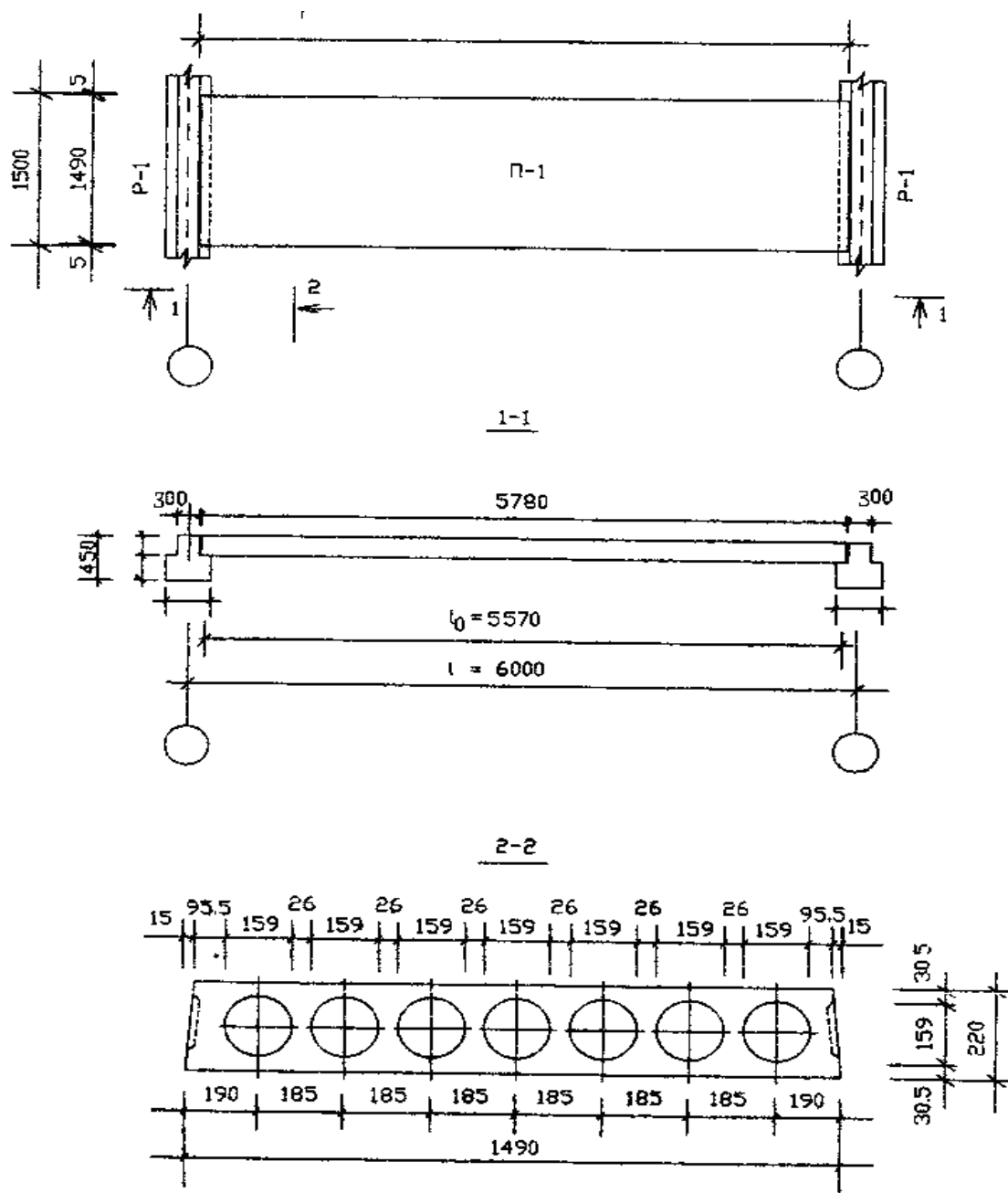


Рисунок 2.2 — Схема опирания плиты перекрытия

Расположение ригелей – продольно и поперек здания. Пространственная жесткость обеспечивается по рамной схеме. Вертикальные связи не применяются.

Поперечное сечение ригеля принято тавровое для опирания плит перекрытий. Высота сечения – 450 мм. Верхние приопорные зоны предусмотрены оголенными с выступающими замкнутыми хомутами. Эти зоны, после установки в них продольной рабочей арматуры ригелей, установки хомутов в узле ригель-колонна и прокладки каркасов в швах между плитами перекрытий, замоноличиваются тяжелым бетоном на мелком заполнителе класса В25.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Ригели без предварительного напряжения рабочей арматуры, выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 13015.0-83.

Для распределения местных нагрузок на соседние элементы и работы перекрытия в качестве жесткого диска, швы между плитами замоноличиваются тяжелым бетоном на мелком заполнителе класса В25.

Колонны каркаса сборные железобетонные, для зданий с высотой этажей 3,3м, без технического подполья. Сечение колонн – 400х400 мм.

2.2.4 Проектирование предварительно напряженной круглопустотной плиты перекрытий

Плиты изготовлены из тяжелого бетона класса В20. Бетон подвергается тепловой обработке при атмосферном давлении.

По результатам компоновки конструктивной схемы перекрытия приняты два вида плит, шириной 1500 и 1200 мм. Расчетный пролет плиты при опирании на полки ригелей: $5700-130=5570$ мм.

Расчетные нагрузки на 1м длины при ширине плиты 1,5м, с учетом коэффициента надежности по назначению здания, равном $\gamma_n=1$, так как уровень ответственности здания – I, приведены в таб. 2.5

-Для расчетов по первой группе предельных состояний $q=8,09 \times 1,5=12,14$ кН/м.

-Для расчетов по второй группе предельных состояний

Полная: $q_{tot}=7,06 \times 1,5=10,59$ кН/м

Длительная: $q_l=6,76 \times 1,5=10,14$ кН/м

Таблица 2.5

Подсчет нагрузок на 1м² перекрытия

Нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная: от массы плиты ($\delta=0,12$ м, $\rho=25,0$ кН/м ³)	$0,12 \times 25=3,0$	1,1	3,3
От массы пола ($\delta=0,04$ м, $\rho=6,0$ кН/м ³) $\delta=0,03$ м, $\rho=18,0$ кН/м ³ $\delta=0,01$ м, $\rho=8,0$ кН/м ³)	$0,04 \times 6=0,24$ $0,03 \times 18=0,54$ $0,01 \times 8=0,08$ $\Sigma =0,86$	1,3	1,12
Бетон замоноличивания швов	0,2	1,1	0,22
перегородки	1,5	1,1	1,65
Итого постоянная:	5,56	-	6,29
Временная полная:	1,5	1,2	1,8

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

В том числе: длительная	1,2	1,2	1,44
кратковременная	0,3	1,2	0,36
Всего:	7,06	-	8,09
В том числе постоянная и дли- тельная	6,76	-	-

Расчетные усилия для расчетов по первой группе предельных состояний:

$$M = q l_0^2 / 8 = 12,14 \times 5,57^2 / 8 = 47,08 \text{ кНм}$$

$$Q = q l_0 / 2 = 12,14 \times 5,57 / 2 = 33,81 \text{ кНм}$$

Для расчетов по второй группе предельных состояний:

$$M_{\text{tot}} = q_{\text{tot}} l_0^2 / 8 = 10,59 \times 5,57^2 / 8 = 41,07 \text{ кНм}$$

$$M_{\text{tot}} = q_{\text{tot}} l_0 / 2 = 10,59 \times 5,57 / 2 = 37,32 \text{ кНм}$$

Материалы для плиты

Нормативные и расчетные характеристики тяжелого бетона класса В20, при $\gamma_{b2} = 0,9$ (коэффициент работы бетона при влажности 75%):

$$R_{bn} = R_{b,ser} = 15 \text{ МПа},$$

$$R_{btm} = R_{bt,ser} = 1,4 \text{ МПа};$$

$$R_b = 11,5 \times 0,9 = 10,35 \text{ МПа},$$

$$R_{bt} = 0,9 \times 0,9 = 0,81 \text{ МПа}$$

Плита подвергается тепловой обработке при атмосферном давлении. Начальный модуль упругости $E_b = 27 \times 10^3 \text{ МПа}$

К трещиностойкости плиты предъявляются требования 3-ей категории. Технология изготовления плиты агрегатно-поточная. Натяжение напрягаемой арматуры осуществляется электротермическим способом.

Арматура:

– Продольная напрягаемая класса А-V

$$- R_{sn} = R_{s,ser} = 785 \text{ МПа},$$

$$- R_s = 680 \text{ МПа},$$

$$- E_s = 19 \times 10^4 \text{ МПа}$$

– ненапрягаемая класса Вр-I,

$$- R_s = 365 \text{ МПа},$$

$$- R_{sw} = 265 \text{ МПа},$$

$$- E_s = 17 \times 10^4 \text{ МПа}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

2.2.5 Расчет плиты по предельным состояниям первой группы

Расчет по прочности сечения, нормального к продольной оси плиты

При расчете по прочности расчетное поперечное сечение плиты принимается тавровым с полкой в сжатой зоне (свесы полок в растянутой зоне не учитываются).

а) Расчетное сечение плиты для расчетов по первой группе предельных состояний;

б) Расчетная схема плиты.

При расчете принимается вся ширина верхней полки $b'_f = 146$ см, так как:

$$\frac{b'_f - b}{2} = \frac{146 - 37,7}{2} = 54,15 < \frac{1}{6}l = \frac{1}{6} \times 568 = 92,8 \text{ см,}$$

где l – конструктивный размер плиты.

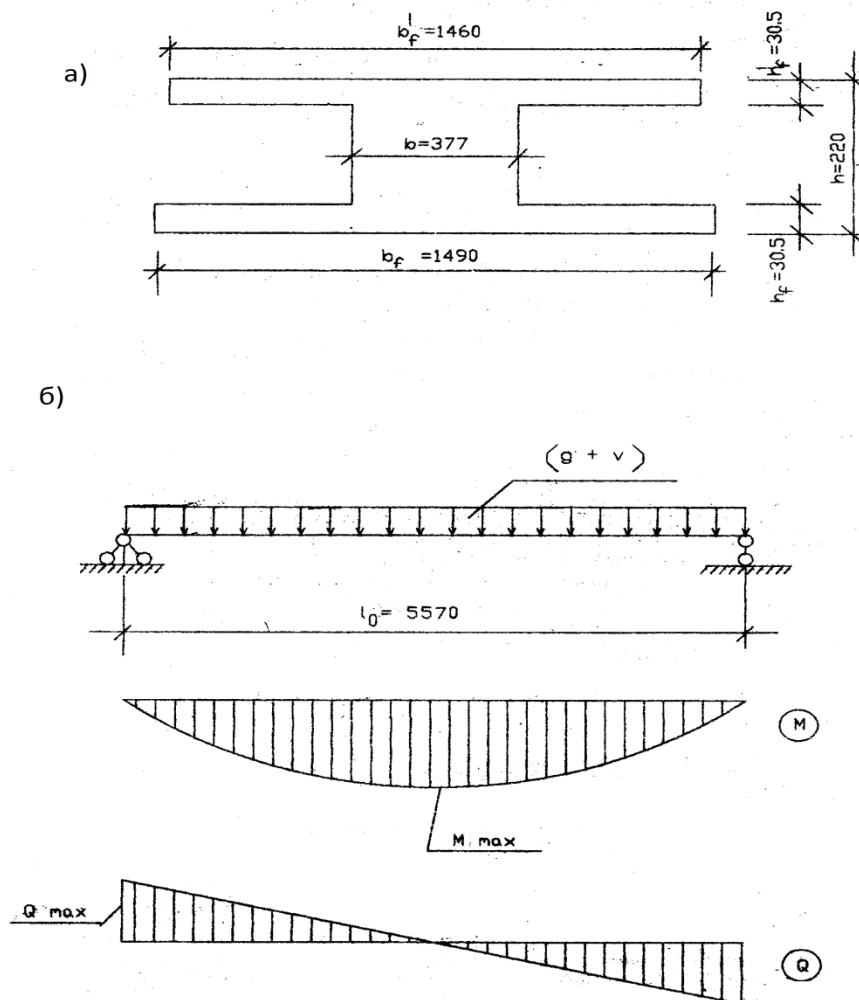


Рисунок 2.3 — а) Расчетное сечение плиты; б) Расчетная схема и эпюры усилий.

Положение границы сжатой зоны определяется согласно:

$$M \leq R_b b'_f h'_f (h_0 - 0,5h'_f); \quad (2.11)$$

Где $h_0 = h - a = 220 - 30 = 190$ мм – рабочая высота сечения.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$47,08 \text{ кНм} \leq 10,35 \times 1460 \times 31 \times (190 - 0,5 \times 31) = 81,74 \times 10^6 \text{ Н} \times \text{мм} = 81,74 \text{ кНм}$
 Следовательно, граница сжатой зоны проходит в полке, и расчет плиты ведется как прямоугольного сечения с размерами $b_f \times h$, согласно п. 3.11 [37].

Определяем значение:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f h_0^2} = \frac{47,08 \times 10^6}{10,35 \times 1460 \times 190^2} = 0,086.$$

Согласно [25, табл. 3.1] и [прил. 1, табл. 1.10] при $\alpha_m = 0,086$, $\xi = 0,09$ и $\zeta = 0,955$. Вычисляем относительную граничную высоту сжатой зоны ξ_R по формулам п. 3.12 [27]. Находим характеристики сжатой зоны бетона $\omega = \alpha - 0,008 R_b = 0,85 - 0,008 \times 10,35 = 0,767$, где $\alpha = 0,85$ для тяжелого бетона. Тогда:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{SR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}, \quad (2.12)$$

где $\omega = \alpha - 0,008 \gamma_{b_2} R_b = 0,85 - 0,008 \times 0,9 \times 11,5 = 0,767$;

$$\sigma_{sc,u} = 500 \text{ МПа при } \gamma_{b_2} = 0,9 < 1;$$

$$\sigma_{SR} = R_s + 400 - \sigma_{sp} - \Delta \sigma_{sp}.$$

Назначаем величину предварительного натяжения напрягаемой арматуры $\sigma_{sp} = 745 \text{ МПа}$. Проверяем условие (1) [27]:

$$\text{при } p = 0,05 \sigma_{sp} = 0,05 \times 745 = 37,25 \text{ МПа}$$

$$\text{Так как } \sigma_{sp} + p = 745 + 37,25 = 782,3 \text{ МПа} \leq R_{s,ser} = 785 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{sp} - p = 745 - 37,25 = 707,8 \text{ МПа} \geq 0,3 R_{s,ser} = 0,3 \times 785 = 235,5 \text{ МПа}$$

Следовательно условие (1) выполняется.

Предварительное напряжение при благоприятном влиянии, с учетом точности натяжения арматуры будет равно:

$$\sigma_{sp}(1 - \Delta \gamma_{sp}) = 745(1 - 0,1) = 670,5 \text{ МПа, где } \Delta \gamma_{sp} = 0,1 \text{ согласно п. 1.27 [27]}$$

Значение σ_{sp} вводится в расчет с коэффициентом точности натяжения арматуры γ_{sp}

$$\gamma_{sp} = 1 - \Delta \gamma_{sp} = 1 - 0,1 = 0,9$$

$$\text{где } \Delta \gamma_{sp} = 0,1 \text{ согласно п. 1.27 [27]}$$

Предварительное напряжение с учетом точности натяжения:

$$\sigma_{sp} = 0,9 \times 745 = 670,5 \text{ МПа.}$$

При условии, что полные потери составляют примерно 30% начального предварительного напряжения, последнее с учетом полных потерь будет равно:

$$\sigma_{sp} = 0,7 \times 670,5 = 469,35 \text{ МПа.}$$

По формуле:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \frac{\sigma_{sp}}{R_s} - 1200 = 1500 \frac{670,5}{680} - 1200 = 279,04 \text{ МПа,}$$

где σ_{sp} принимается при коэффициенте $\gamma_{sp} < 1$ с учетом потерь:

$$\sigma_{SR} = 680 + 400 - 469,35 - 279,04 = 331,61 \text{ МПа;}$$

$$\xi_R = \frac{0,767}{1 + \frac{331,61}{500} \left(1 - \frac{0,767}{1,1}\right)} = 0,677.$$

Так как $\xi = 0,09 < 0,5\xi_R = 0,5 \times 0,677 = 0,339$, то согласно п. 3.7 [37], коэффициент $\gamma_{s\sigma}$ выше условного предела текучести можно принять $\gamma_{s\sigma} = \eta = 1,2$

Вычисляем требуемую площадь сечения растянутой арматуры по формуле:

$$A_s = \frac{M}{\gamma_{s\sigma} R_s \xi h_0} = 47080000 / (1,2 \times 680 \times 0,955 \times 190) = 318 \text{ мм}^2$$

Принимаем: 6Ø10А-V ($A_s=471 \text{ мм}^2$)

При $n_p=6$ – количество стержней

$$\Delta\gamma_{sp} = 0,5 \frac{37,25}{745} \left(1 + \frac{1}{\sqrt{6}}\right) = 0,035.$$

Тогда $\gamma_{sp} = 1 - \Delta\gamma_{sp} = 1 - 0,035 = 0,965$;

$$\Delta\sigma_{sp} = 1500 \frac{0,965 \times 745}{680} - 1200 = 385,86 \text{ МПа;}$$

$$\sigma_{sp} = 0,7 \times 0,965 \times 748 = 505,27 \text{ МПа;}$$

$$\sigma_{SR} = 680 + 400 - 505,27 - 385,86 = 188,87 \text{ МПа;}$$

Проверяем условие: $\gamma_{s_6} = \eta - (\eta - 1) \left(2 \frac{\xi}{\xi_R} - 1\right) \leq \eta$.

$$\gamma_{s_6} = 1,2 - (1,2 - 1) \left(2 \frac{0,09}{0,677} - 1\right) = 1,35 > \eta = 1,2.$$

Следовательно, $\gamma_{s_6} = 1,2$ и принятая площадь арматуры остается без изменения. Максимальное расстояние между напрягаемыми стержнями принимается около 600 мм, что соответствует требованию п. 5.20 [37] при $M_{грс} > 0,8 \text{ М}$.

Расчет по прочности сечения, наклонного к продольной оси плиты

Расчет прочности наклонных сечений выполняется согласно п. 3.29...3.31 [37].

Поперечная сила $Q = 33,81 \text{ кН}$.

$q_1=q=12,14 \text{ кН/м}$

Предварительно приопорные участки плиты заармируем в соответствии с конструктивными требованиями п. 5.27 [37]. Для этого с каждой стороны пли-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

ты устанавливаем по четыре каркаса длиной $l/4$ с поперечными стержнями $\varnothing 4$ Вр-I, шаг которых $s=10$ см (по п. 5.27 [37] $s \leq \frac{h}{2}$ или $s \leq 150$ мм).

По [37, форм. 72] проверяем условие обеспечения прочности по наклонной полосе между наклонными трещинами:

$$Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0. \quad (2.13)$$

Коэффициент, учитывающий влияние хомутов, $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$,

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{19 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7,04.$$

Коэффициент поперечного армирования:

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s}; A_{sw} = 0,5 \text{ см}^2 (4\varnothing 4 \text{ Вр-I});$$

$$\mu_w = \frac{0,5}{37,7 \times 10,0} = 0,0013;$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \times 7,08 \times 0,0013 = 1,05 < 1,3.$$

Коэффициент $\varphi_{b1} = 1 - \beta\gamma_{b2}R_b = 1 - 0,01 \times 0,9 \times 10,35 = 0,9$, где $\beta = 0,01$ для тяжелого бетона.

$$Q = 25,3 \text{ кН} < 0,3 \times 1,05 \times 0,9 \times 0,9 \times 11,5 \times 37,7 \times 19 \times 100 = 210179 \text{ Н} = 210,2 \text{ кН}.$$

Следовательно, размеры поперечного сечения плиты достаточны.

Проверяем необходимость постановки расчетной поперечной арматуры из условия:

$$Q \leq \varphi_{b3}(1 + \varphi_f + \varphi_n)\gamma_{b2}R_bbh_0. \quad (2.14)$$

Коэффициент $\varphi_{b3} = 0,6$ для тяжелого бетона.

Проверяем условие (93) [4]:

$2,5R_bbh_0 = 2,5 \times 0,81 \times 377 \times 190 = 145,1 \text{ кН} \geq Q = 33,81 \text{ кН}$ т.е. условие выполняется.

Проверяем условие 93 [37], принимая упрощенно $Q_{b1} = Q_{b,\min}$ и $c = 2,5$; $h_0 = 2,5 \times 0,19 = 0,475 \text{ м}$.

Находим усилие обжатия от растянутой арматуры:

$$P = 0,7\sigma_{sp}A_{sp} = 0,7 \times 745 \times 471 = 245,6 \text{ кН}$$

Вычисляем:

$$\varphi_n = \frac{0,1 \times P}{(R_bbh_0)} = 0,1 \times 245600000 / (0,81 \times 377 \times 190) = 0,423 \leq 0,5$$

тогда $Q_{b,\min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_bbt \cdot b \cdot h_0 = 0,6(1 + 0,361) \cdot 0,81 \cdot 377 \cdot 190 = 47,38 \text{ кН}$

$$Q_{b1} = Q_{b,\min} = 47,38 \text{ кН}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Так как $Q=Q_{\max} - q_1 \times c = 33,81 - 12,14 \times 0,475 = 28,04 \text{ кН}$, следовательно для прочности наклонных сечений по расчету арматуры не требуется. Поперечная арматура ставится по конструктивным требованиям.

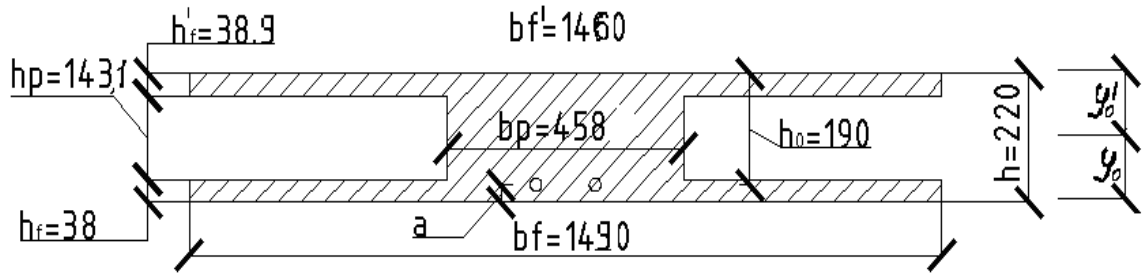


Рисунок 2.4 — Расчетное сечение плиты для расчетов по второй группе предельных состояний.

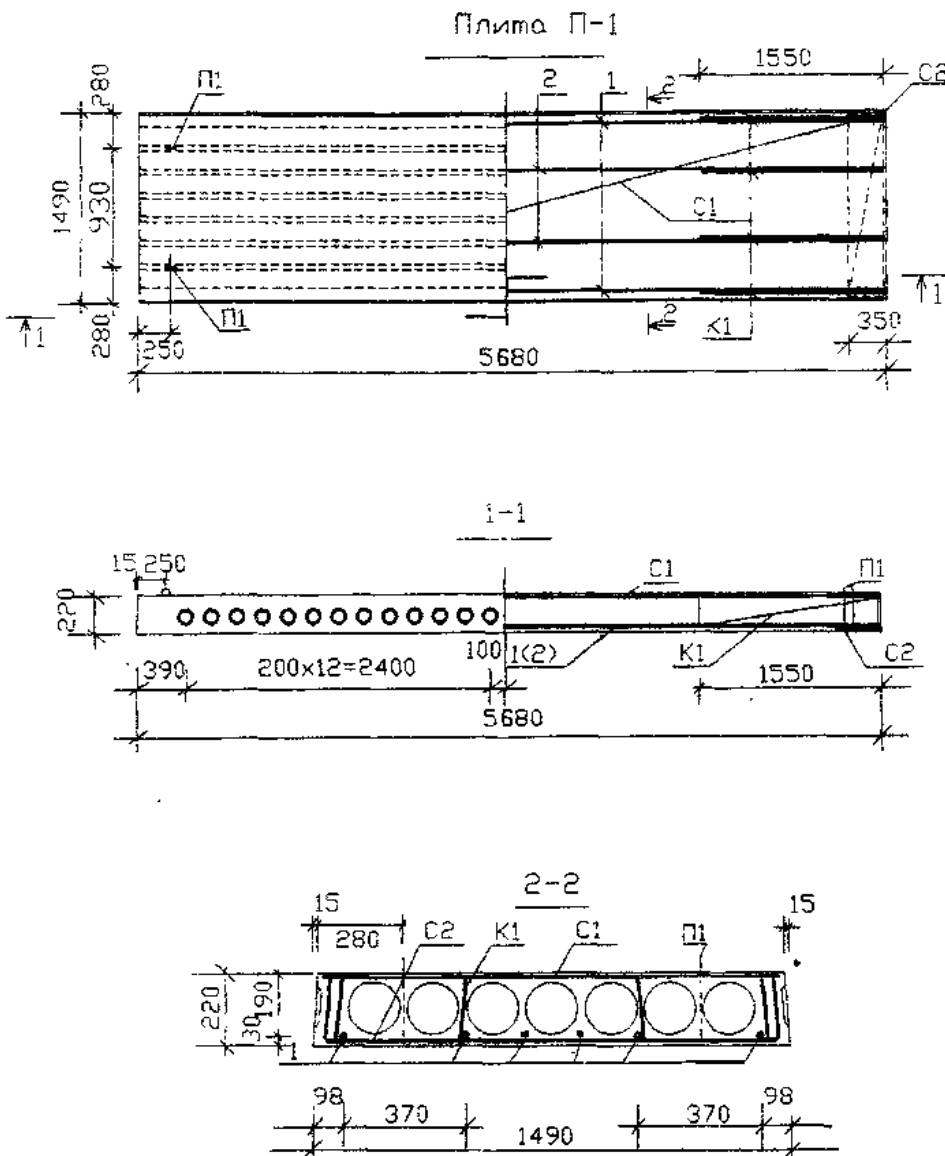


Рисунок 2.5 — Плита П-1

2.2.6 Расчет плиты по предельным состояниям второй группы

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

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

Согласно таблице 2 [27], круглопустотная плита эксплуатируется в закрытом помещении и армируется напрягаемой арматурой класса А-V диаметром 10мм и должна удовлетворять 3-й категории требований по трещиностойкости, то есть допускается непродолжительное раскрытие трещин шириной $a_{cr1}=0,4\text{мм}$, и продолжительное $a_{cr2}=0,3\text{мм}$. Прогиб плиты от действия постоянных и длительно действующих нагрузок не должен превышать $f_n=30,7\text{мм}$ (по таблице 19 (8))

Вычисляем геометрические характеристики сечения плиты:

Площадь приведенного сечения:

$$A_{red}=b_f'h_f'+bh_p+b_f h_f+\alpha \quad (2.15)$$

$$A_{sp}=1460 \times 38,9+458 \times 143,1+1490 \times 38+7,04 \times 402=1817,84 \times 10^2 \text{мм}^2$$

$$S_{red}=b_f'h_f'(h-0,5 h_f')+bh_p(h_f+0,5h_p)+0,5 b_f h_f^2+\alpha A_{sp}a=1460 \times 38,9(220-0,5 \times 38,9)+458 \times 143,1(38+0,5 \times 143,1)+0,5 \times 1490 \times 38^2+7,04 \times 24=1971,36 \times 10^4 \text{мм}^3$$

$$y_0=S_{red}/A_{red}=1971,36 \times 10^4 \text{мм}^3/1817,84 \times 10^2 \text{мм}^2=108,5 \text{мм}$$

$$y_0'=h-y_0=220-108,5=111,5 \text{мм}$$

Момент инерции:

$$I_{red}=b_f'h_f'^3/12+b_f'h_f'(y_0'-0,5 h_f')^2+bh_p^3/12+bh_p(y_0-h_f-0,5h_p)^2+b_f h_f^3/12+b_f h_f \times (y_0-0,5 h_f)^2+\alpha A_{sp}(y_0-a)^2$$

$$I_{red}=1460 \times 38,9^3/12+1460 \times 38,9(111,5-0,5 \times 38,9)^2+458 \times 143,1^3/12+458 \times 143,1 \times (108,5-38-0,5 \times 143,1)^2+1490 \times 38^3/12+1490 \times 38(108,5-0,5 \times 38)^2+7,04 \times 402 \times (108,5-24)^2=1080,86 \times 10^6 \text{мм}^4$$

Момент сопротивления:

$$W_{red}^{inf}=I_{red}/y_0=1080,86 \times 10^6/108,5=996,18 \times 10^4 \text{мм}^3$$

$$W_{red}^{sup}=I_{red}/y_0'=1080,86 \times 10^6/111,5=969,38 \times 10^4 \text{мм}^3$$

По таблице 38 (5) находим коэффициент $\gamma=1,5$

$$W_{pl}^{inf}=\gamma W_{red}^{inf}=1,5 \times 996,18 \times 10^4=1494,27 \times 10^4 \text{мм}^3$$

$$W_{pl}^{sup}=\gamma W_{red}^{sup}=1,5 \times 969,38 \times 10^4=969,38 \times 10^4 \text{мм}^3$$

Определение потерь

Первые потери определяем по таблице 5 [27] поз.1-6.

Коэффициент точности натяжения арматуры $\gamma_p=1$. Потери от релаксации напряжений в арматуре при электротермическом способе натяжения:

$$\sigma_1=0,03 \cdot \sigma_{sp}=0,03 \cdot 745=22,35 \text{ МПа}$$

Потери от температурного перепада между натянутой арматурой и упорами: $\sigma_2=1,25 \times 65=81,25 \text{ МПа}$

Остальные потери $\sigma_3, \sigma_4, \sigma_5$ – отсутствуют.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Таким образом усилие обжатия P_1 с учетом потерь по поз. 1-5 таблицы 5 [27] равно:

$$P_1 = A_s \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2) = 471 \cdot (745 - 22,35 - 81,25) = 257,84 \text{ кН}$$

Точка приложения усилия P_1 совпадает с центром тяжести сечения напрягаемой арматуры, по этому:

$$e_{op} = y_0 - a = 108,5 - 30 = 78,5 \text{ мм}$$

Определяем потери от быстро натекающей ползучести бетона, для чего вычисляем напряжение в бетоне в середине пролета от действия силы P_1 и изгибающего момента M_w от собственной массы плиты.

Нагрузка от собственной массы плиты равна $q_w = 3,0 \times 1,5 = 4,5 \text{ кН/м}$, тогда

$$M_w = q_w l_0^2 / 8 = 4,5 \times 5,57^2 / 8 = 17,45 \text{ кНм}$$

Напряжение на уровне растянутой арматуры σ_{bp} (т.е. при $y = e_{op} = 78,5$) будет равно:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{(P_1 \cdot e_{op} - M_w) y}{I_{red}} = (257,84 \times 10^3) / (1817,84 \times 10^2) + (257,84 \times 10^3 \times 78,5 - 17,45 \times 10^6) \times 78,5 / (1080,86 \times 10^6) = 1,76 \text{ МПа}$$

Напряжение на уровне крайнего сжатого волокна σ_{bp}' (т.е. при $y = h - y_0 = 220 - 108,5 = 111,5 \text{ мм}$)

$$\sigma_{bp}' = (257,84 \times 10^3) / (1817,84 \times 10^2) - (257,84 \times 10^3 \times 78,5 - 17,45 \times 10^6) \times 111,5 / (1080,86 \times 10^6) = 0,97 \text{ МПа}$$

Назначаем придаточную прочность бетона $R_{bp} = 20 \text{ МПа}$ ($R_{b,ser}^{(p)} = 15 \text{ МПа}$, $R_{bt,ser}^{(p)} = 1,4 \text{ МПа}$) удовлетворяющую требованиям п.2.6 [27].

Потери от быстро натекающей ползучести бетона будут равны:

- на уровне растянутой арматуры

$$\alpha = 0,25 + 0,025 R_{bp} = 0,25 + 0,025 \times 20 = 0,75 \leq 0,8$$

Поскольку $\sigma_{bp} / R_{bp} = 1,76 / 20 = 0,088 \leq \alpha = 0,75$, то $\sigma_6 = 40 \times 0,85 (\sigma_{bp} / R_{bp}) = 40 \times 0,85 \times (1,76 / 20) = 2,99 \text{ МПа}$ (коэффициент 0,85 – учитывает тепловую обработку при твердении бетона)

- на уровне крайнего сжатого волокна $\sigma_6' = 40 \times 0,85 (0,97 / 20) = 1,65 \text{ МПа}$

Первые потери составят: $\sigma_{loc1} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_6 = 22,35 + 81,25 + 2,99 + 106,6 \text{ МПа}$

Тогда усилие обжатия с учетом первых потерь

$$P_1 = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) = 471 (745 - 106,6) = 256,64 \text{ кН}$$

Определяем максимальное сжимающее усилие в бетоне от действия силы P_1 , без учета собственной массы, принимаем $y = y_0 = 108,5 \text{ мм}$,

$$\sigma_{bp} = \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 \cdot e_{op} y}{I_{red}} = \frac{256,64 \cdot 10^3}{1817,84 \cdot 10^2} + \frac{256,64 \cdot 10^3 \times 84,5 \times 108,5}{1080,86 \cdot 10^6} = 3,59 \text{ МПа}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Поскольку $\sigma_{bp}/R_{bp}=3,59/20=0,18 \leq 0,95$, требования п.1.29(2) удовлетворяются.

Определяем вторые потери предварительного напряжения по позиции 8 и 9 таблицы 5 [27].

Потери от усадки тяжелого бетона: $\sigma_8 - \sigma_8' = 35 \text{ МПа}$

Напряжения от действия силы P_1 и изгибающего момента M_w будут равны:

$$\sigma_{bp} = \frac{256,64 \cdot 10^3}{1817,84 \cdot 10^2} + \frac{(256,64 \cdot 10^3 \times 84,5 - 17,45 \cdot 10^6) 84,5}{1080,86 \cdot 10^6} = 1,74 \text{ МПа}$$

$$\sigma_{bp}' = \frac{256,64 \cdot 10^3}{1817,84 \cdot 10^2} - \frac{(256,64 \cdot 10^3 \times 84,5 - 17,45 \cdot 10^6) 111,5}{1080,86 \cdot 10^6} = 0,97 \text{ МПа}$$

Так как $\sigma_{bp}/R_{bp} \leq 0,75$ и $\sigma_{bp}'/R_{bp} \leq 0,75$, то $\sigma_9 = 150 \alpha$
 $(\sigma_{bp}/R_{bp}) = 150 \times 0,85 (1,74/20) = 11,09 \text{ МПа}$

$$\sigma_9' = 150 \times 0,85 (0,97/20) = 6,18 \text{ МПа}$$

Тогда вторые потери будут равны:

$$\sigma_{loc2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 35 + 11,09 = 46,09 \text{ МПа}$$

Суммарные потери будут составлять:

$\sigma_{loc} = \sigma_{loc1} + \sigma_{loc2} = 106,6 + 46,09 = 152,7 \text{ МПа} \geq 100 \text{ МПа}$, по этому, согласно п. 1.25 [27] потери не увеличиваем.

Усилие обжатия с учетом суммарных потерь будет равно:

$$P_2 = A_{sp} \cdot (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 471 (745 - 152,7) = 238,1 \text{ кН}$$

Проверку образования трещин в плите выполняем по формулам п. 4.5 [27] для выяснения необходимости расчета по ширине раскрытия трещин и выявления случая расчета по деформациям.

При действии внешних нагрузок в стадии эксплуатации максимальное напряжение в сжатом бетоне равно:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_2}{A_{red}} + \frac{M_{tot} - P_2 e_{op}}{W_{red}^{sup}} = \frac{238,1 \cdot 10^3}{1817,84 \cdot 10^2} + \frac{41,07 \cdot 10^6 - 84,5 \times 238,1 \cdot 10^3}{969,38 \cdot 10^4} = 3,47 \text{ МПа}$$

Тогда $\varphi = 1,6 - \sigma_b / R_{b,ser}^{(p)} = 1,6 - 3,47 / 15 = 1,37 \geq 1$, принимаем $\varphi = 1$, а $r_{sup} = \varphi \times (W_{red}^{inf} / A_{red}) = 1 (996,18 \times 10^4 / 1817,84 \times 10^2) = 54,8 \text{ мм}$

Так как при действии усилия обжатия P_1 в стадии изготовления минимальное напряжение в бетоне (в верхней зоне) равно:

$$\frac{P_1}{A_{red}} - \frac{P_1 \cdot e_{op} - M_w}{W_{red}^{sup}} = \frac{256,64 \cdot 10^3}{1817,84 \cdot 10^2} - \frac{256,64 \cdot 10^3 \times 84,5 - 17,45 \cdot 10^6}{969,38 \cdot 10^4} = 0,97 \text{ МПа} \geq 0,$$

То есть будет сжимающим, следовательно верхние начальные трещины не образуются.

Согласно п. 4.5 [27] принимаем:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$M_r = M_{tot} = 41.07 \text{ кНм}$$

$$M_{rp} = P_2(e_{op} + r_{sup}) = 238.1 \times 10^3 (84.5 + 54.8) = 33.17 \text{ кНм}$$

$$M_{crc} = R_{bt,ser}^{(p)} W_{pl}^{inf} + M_r = 1,4 \times 1494,27 \times 10^4 + 33,17 \times 10^6 = 54,1 \text{ кНм}$$

Так как $M_{crc} = 54,1 \text{ кНм} \geq M_r = 41,07 \text{ кНм}$, то трещины в нижней зоне не образуются, то есть не требуется расчет ширины раскрытия трещин.

Расчет прогиба плиты выполняем согласно п.п. 4.24, 4.25 [27] при условии отсутствия трещин в растянутой зоне бетона.

Находим кривизну от действия постоянной и длительной нагрузок ($M = M_l = 37,32 \text{ кНм}$, $\varphi_{b1} = 0.85$, $\varphi_{b2} = 2$)

$$\left(\frac{I}{r}\right)_2 = \frac{M \varphi_{b2}}{\varphi_{b1} E_b I_{red}} = \frac{37,32 \cdot 10^6 \times 2}{0,85 \times 27000 \times 1080,86 \cdot 10^6} = 3,01 \cdot 10^{-6} \text{ мм}^{-1}$$

Прогиб плиты без учета выгиба от усадки бетона при предварительном обжатии будет равен:

$$f = \left(\frac{I}{r}\right) \varrho_m l_0^2 = 3,01 \cdot 10^{-6} \left(\frac{5}{45}\right) \times 5570^2 = 10 \text{ мм} = 1 \text{ см} \leq f_u = 3,07 \text{ см}$$

Это значит, что прогиб допустимый.

2.2.7 Расчет поперечной рамы каркаса

Сбор нагрузок на поперечную раму

Таблица 2.6

Постоянная нагрузка на 1 м^2 покрытия

Элементы покрытия	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Кровля: Слой гравия втопленный в битум	0,16	1,3	0,208
Трехслойный гидроизоляционный ковер	0,09	1,3	0,117
Цементная стяжка ($\delta = 20 \text{ мм}$, $\varrho = 18 \text{ кН/м}^3$)	0,36	1,3	0,468
Утеплитель – ячеистобетонные плиты ($\delta = 120 \text{ мм}$, $\varrho = 4 \text{ кН/м}^3$)	0,48	1,3	0,624
Слой керамзитового гравия для уклона ($\delta = 150 \text{ мм}$, $\varrho = 4 \text{ кН/м}^3$)	0,6	1,3	0,78
Пароизоляция (слой рубероида на битумной мастике)	0,03	1,3	0,039

Окончание табл. 2.6

Круглопустотные плиты покрытия ($\delta = 120 \text{ мм}$, $\varrho = 25 \text{ кН/м}^3$)	3	1,1	3,3
--	---	-----	-----

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Ригель ($V=1.12м3$; $g=25кН/м3$; пролет - 6м, шаг колонн 6м) $1,12 \times 25 / (6 \times 6) = 2,33кН/м2$	2,33	1,1	2,563
Итого:	–	–	8,01

Постоянная нагрузка на 1м погонный ригеля покрытия при пролете 6м и шаге колонн 6м:

$$g=8,01 \times 6=48,06кН/м$$

Таблица 2.7

Постоянная нагрузка на м² перекрытия

Элементы перекрытия	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная нагрузка на плиту перекрытия, включая собственный вес.	–	–	6,29
Ригель	–	–	2,563
Итого:	–	–	8,85

Постоянная нагрузка на 1м погонный ригеля перекрытия, при пролете 6м и шаге колонн 6м:

$$q=8.85 \times 6=53.1кН/м$$

Временная нагрузка на 1м погонный ригеля перекрытия $P=1,8 \times 6=10,8кН/м$, в том числе: $P_{длит}=0,36 \times 6=2,16кН/м$

$$P_{кратк}=1,44 \times 6=8,64кН/м$$

Нагрузка на 1м погонный от собственной массы колонн:

$$G=0,4 \times 0,4 \times 25 \times 1,1=4,4кН/м$$

Снеговая нагрузка

Для расчета поперечной рамы принимаем равномерно распределенную в обоих направлениях нагрузку. Для заданного района строительства по [37] определяем нормативное значение нагрузки от снегового покрова $S_0=1,2кПа$ (район II) и соответственно полное нормативное значение снеговой нагрузки $S=S_0 \mu=1,2 \times 1=1,2кПа$.

Коэффициент надежности для снеговой нагрузки $\gamma_f=1.4$, тогда расчетная нагрузка на 1м ригеля рамы, с учетом класса ответственности здания будет равна:

$$P_{sn}=10.1кН/м$$

В том числе:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$P_{\text{сп,длит}}=5 \text{ кН/м}$$

$$P_{\text{сп,кратк}}=5 \text{ кН/м}$$

Ветровая нагрузка

Проектируемое здание находится в V ветровом районе по скоростным напорам ветра. Согласно п. 6.4 [37] нормативное значение ветрового давления равно $w_0=0.6\text{кПа}$.

Для заданного типа местности В с учетом коэффициента (табл.6 [37]) получим следующие значения ветрового давления по высоте здания:

$$\text{На высоте до 5м} - w_{n1}=0,5 \times 0,6=0,3\text{кПа}$$

$$\text{На высоте 10м} - w_{n2}=0.65 \times 0.6=0.39\text{кПа}$$

Вычисляем значение нормативного давления ветра на отметке ригеля рамы на расчетной схеме, то есть на отметке $6,295 \approx 6,300\text{м}$ и на отметке верха конструкций $7,5\text{м}$, по интерполяции:

$$w_{n3}=0,54 \times 0,6=0,324\text{кПа}$$

$$w_{n4}=0,575 \times 0,6=0,345\text{кПа}$$

Переменный по высоте скоростной напор ветра, заменяем равномерно распределенной нагрузкой, эквивалентной по моменту в заделке консольной балки длиной $6,3\text{м}$:

$$w_n=0,327\text{кПа}$$

Для определения ветрового давления с учетом габаритов здания находим по приложению 4 [37] аэродинамический коэффициент $C_1=+0.8$ и $C_{13}= - 0,4$. Тогда с учетом коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f=1,4$ и шаге колонн 6м получим:

— расчетная равномерно распределенная нагрузка на колонну рамы с наветренной стороны $w_1=0,327 \times 0,8 \times 1,4 \times 6=2,2\text{кН/м}$

— с подветренной стороны $w_2=0,327 \times 0,4 \times 1,4 \times 6=1,1\text{кН/м}$

Расчетная сосредоточенная ветровая нагрузка от давления ветра на ограждающие конструкции выше отметки $6,3\text{м}$:

$$W = \frac{w_{n3} + w_{n4}}{2} (h_4 - h_3) (c_1 - c_{13}) \gamma_f \cdot L \cdot \gamma_n = \frac{(0,324 + 0,345)}{2} (7,5 - 6,3) (0,8 + 0,4) 1,4 \cdot 6 \cdot 1 = 4,05\text{кН}$$

Исходные данные для расчета поперечной рамы:

— шаг колонн в продольном направлении – 6м

— шаг колонн в поперечном направлении – 6м

— число пролетов в поперечном направлении – 2

— число этажей – 2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

- высота этажа – 3,3м
- класс бетона конструкций – В35
- условия твердения бетона – тепловая обработка при атмосферном давлении.
- класс продольной рабочей арматуры – А-III
- класс поперечной арматуры – А-I

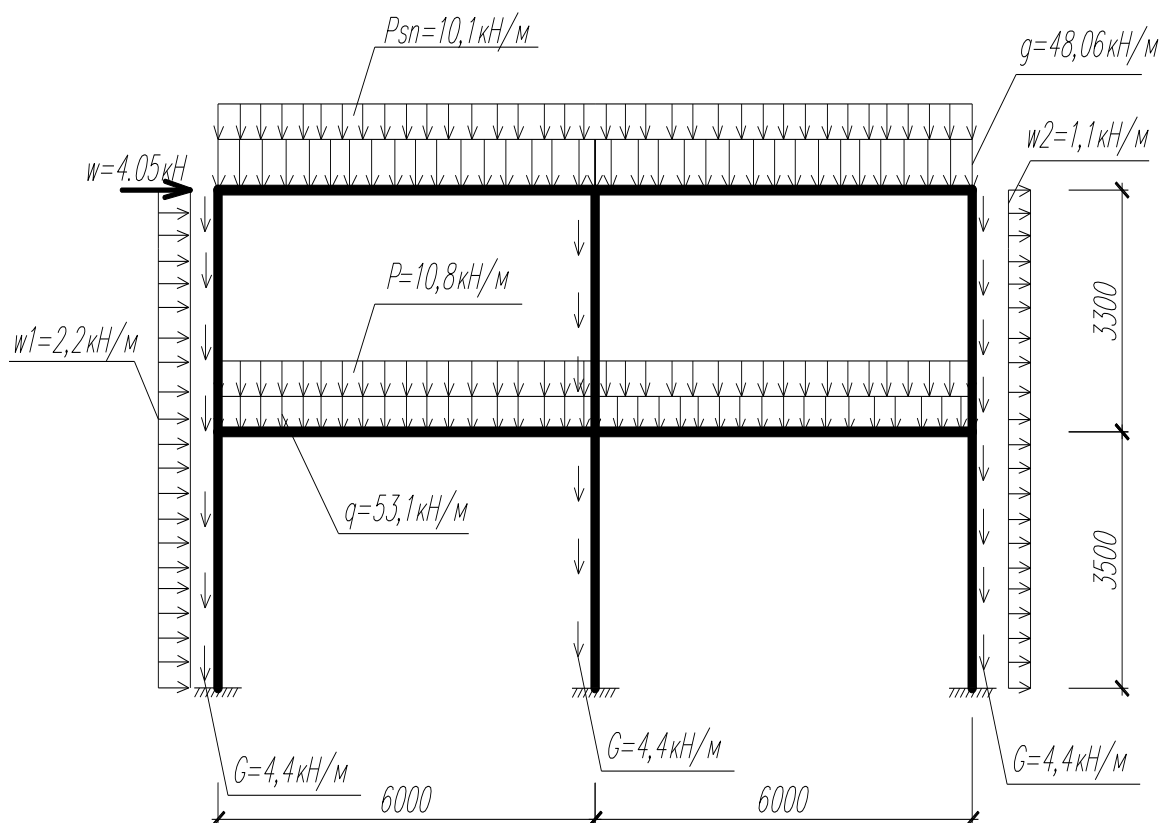


Рисунок 2.6 — Расчетная схема поперечной рамы

По результатам комплексного расчета поперечной рамы в ЭВМ принимаем следующие схемы армирования колонн и ригелей:

— Колонна крайнего ряда

Продольная рабочая арматура - симметричная, $4 \varnothing 25$ А-III, расположенные в углах сечения колонны.

Поперечная арматура - $\varnothing 8$ А-I с шагом 350мм

— Колонна среднего ряда

Продольная рабочая арматура - симметричная, $4 \varnothing 12$ А-III, расположенные в углах сечения колонны

Поперечная арматура - $\varnothing 8$ А-I с шагом 350мм

— Неразрезной двух пролетный ригель перекрытия

Продольная рабочая арматура у крайних опор - $2 \varnothing 32$ А-III

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Продольная рабочая арматура на средней опоре - 2∅36А-III
 Продольная рабочая арматура в пролетах - 2∅28А-III
 Сжатая арматура в пролетах - 2∅14А-III
 Поперечная арматура -∅10 А-I с шагом, на приопорной части ригеля 150мм и в пролете – 250мм
 — неразрезной двух пролетный ригель покрытия
 Продольная рабочая арматура у крайних опор - 2∅20А-III
 Продольная рабочая арматура на средней опоре - 2∅32А-III
 Продольная рабочая арматура в пролетах - 2∅22А-III
 Сжатая арматура в пролетах - 2∅14А-III
 Поперечная арматура -∅10 А-I с шагом, на приопорной части ригеля 150мм и в пролете – 250мм

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

3. Организационно-технологический раздел

3.1 Календарный план строительства

Календарный план – график потребности в рабочих кадрах и материально-технических ресурсов. По календарному плану рассчитывают во времени потребность в трудовых и материально-технических ресурсах, а также сроки поставок всех видов оборудования. На основе календарного плана ведут контроль

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

за ходом работ и координируют работу и исполнителей. Сроки работ, рассчитанные в календарном плане, используют в качестве отправных в более детальных плановых документах.

Исходными данными для составления календарного плана являются сметы.

Календарный план составлен с учетом совмещения работ. В нем не учитываются работы, производимые в подготовительный период (устройство автомобильных дорог, прокладка постоянных коммуникаций).

Данные для составления календарного плана приведены в таблице 3.1 на основании локального сметного расчета.

Таблица 3.1

Ведомость объемов работ и трудозатрат

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Марка машин	Продол-ть, дн
		ед.изм.	кол-во	чел-дн	маш-см		
1	Подготовка территории строительства	Тыс.руб	20,67	35	7	ЭО-2621	7
2	Разработка грунта экскаватором с погрузкой на автотр.	м ³	53	1	1	ЭО-2621	1
3	Разработка грунта экскаватором в отвал	м ³	393	8	6	ЭО-2621	8
4	Доработка грунта вручную	м ³	12	14	-	-	2
5	Обратная засыпка грунта бульдозером	м ³	393	3	3	ДЗ-42	3
6	Обратная засыпка грунта вручную	м ³	12	4	-	-	1
7	Уплотнение грунта	м ³	393	8	4	ИЭ-4505	4
8	Работа на отвале	м ³	393	21	8	ДЗ-42	8
9	Устройство основания под фундаменты	м ³	12	3	1	КС-7361	1
10	Устройство монолитных ж/б фундаментов	м ³	20,8	40	2	КС-7361	8
11	Монтаж сборных ж/б фундаментов	м ³	24	10	2	КС-7361	2
12	Устройство горизонтальной и вертикальной гидроизоляции	м ²	272	18	-	-	6
13	Монтаж сборных ж/б колонн	шт	39	25	5	КС-7361	5
14	Монтаж сборных ж/б ригелей	шт	80	35	5	КС-7361	7

Окончание табл. 3.1

15	Монтаж плит перекрытия и покрытия	шт	68	15	3	КС-7361	3
16	Устройство монолитных участков перекрытия, покрытия, ригелей	м ³	38	60	12	КС-7361	12
17	Устройство лестничных маршей и площадок	шт	4	5	1	КС-7361	1

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

18	Монтаж цокольных балок	шт	26	10	2	КС-7361	2
19	Монтаж стеновых панелей	шт	328	147	21	КС-7361	21
20	Устройство кирпичных стен	м ³	22,5	16	2	КС-7361	4
21	Устройство перегородок из гисобетонных блоков	м ²	824	56	-	-	14
22	Устройство кровли	м ²	700,4	48	8	КС-7361	8
23	Установка дверных и оконных блоков	шт	164	40	-	-	10
24	Штукатурные работы	м ²	3913	480	24	СО-50	24
25	Малярные работы	м ²	3756	80	-	-	8
26	Устройство полов	м ²	1434	128	8	СО-50	8
27	Прочие работы	Тыс.руб	129,34	264	-	-	33
28	Благоустройство территории	Тыс.руб	808,45	104	-	-	13
29	Санитарно-технические работы	Тыс.руб	1208,6	96	-	-	12
30	Электромонтажные работы	Тыс.руб	710,52	40	-	-	10

3.1.1 Порядок разработки календарного плана строительства объекта

Для разработки календарного плана (КП) строительства исходными данными являются:

- рабочие чертежи и сметы;
- сроки строительства (нормативные и директивные);
- технологические карты на строительные-монтажные работы;
- данные изысканий.

На основании исходных материалов определяют номенклатуру работ и технологическую последовательность их выполнения. Работы группируют по видам основных строительных процессов и по периодам их выполнения. По рабочим чертежам подсчитывают объемы работ, они должны быть приведены в единицах, принятых в ЕНиР. Определяют методы производства каждого вида работ и определяют механизмы, необходимые для их выполнения. Тип и мощность машин выбирают исходя из объема и условия работы, сроков выполнения данного строительного процесса, а также методов и способов производства работ. При выборе крана необходимо учитывать соответствие его параметров условиям монтажа и правилам безопасности производства работ.

Далее определяют трудоемкость работ в человеко-днях (чел.-дн.) и машино-сменах (маш.-см.). Рассчитывают трудоемкость по укрупненным нормам трудозатрат на строительные-монтажные работы.

При определении трудоемкости прочих и неучтенных работ рекомендуется брать до 20 % от суммарной трудоемкости строительных-монтажных работ (СМР) в чел.-дн. Аналогично можно определить трудоемкость и специальных

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

работ: сантехнических – 7...8 % от СМР, электромонтажных – 6...7 % от СМР в чел.-дн., благоустройства – 5 % от СМР в чел.-дн.

Выявляют технологическую последовательность, устанавливают сменность работ. Число смен в день назначают в зависимости от выполняемой работы. При монтажных работах или работах, выполняемых с применением механизмов, число смен должно быть не менее двух. Работы без использования строительных машин выполняют в одну смену.

Для определения продолжительности каждого вида работ подбирают состав звеньев и бригад. Расчет состава бригад должен учитывать выполнение комплексного строительного процесса и не вызывать изменений в численности бригады и квалификации ее членов. Продолжительность работ $T_{дн}$ и численность рабочих в смену определяют в соответствии с трудоемкостью работ.

Последовательность выполнения работ на объекте продиктована проектными решениями и соблюдением технологии выполнения работ.

3.1.2 Технико-экономические показатели по календарному плану

Составив календарный план, на строительство объекта, определяем технико-экономические показатели, характеризующие целесообразность и экономичность принятых решений. Расчету подлежат следующие показатели, которые заносим в таблицу 3.2.

– общая продолжительность строительства, которая не должна превышать нормативных сроков, установленных.

Определяют сокращение срока строительства, %:

$$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100, \quad (3.1)$$

Где: T_n – нормативный срок строительства;

T_r – срок строительства по графику;

Значение Π не должно превышать 10%.

$$\Pi = \frac{195 - 176}{195} \cdot 100 = 9,74\%$$

– удельная трудоемкость работ – это отношение суммарных затрат труда к строительной характеристике объекта в натуральных измерителях: 1 м² здания, 1 м² площади.

– выработка на 1 человеко-день в рублях (отношение сметной стоимости строительства к общей трудоёмкости работ):

$$B_{руб} = \frac{C_{руб}}{T_{чел-дн}} \quad (3.2)$$

Где: $C_{руб.} = 84\,310\,810$ руб.– сметная стоимость строительства;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

$T_{\text{чел.дн.}} = 1814,0$ чел.-дн. – общая трудоемкость работ;

$$V_{\text{руб}} = \frac{84310810}{1814,0} = 46477,8 \text{ руб} = 46,5 \text{ тыс. руб.}$$

– коэффициент неравномерности движения рабочих кадров:

$$K = \frac{P_{\text{ср}}}{P_{\text{max}}}, \quad (3.3)$$

где $P_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих;

P_{max} – максимальное число рабочих.

$$K = \frac{10}{16} = 0,625$$

Таблица 3.2

Технико-экономические показатели

Показатель	Ед. изм.	Формула подсчета	Значение
1	2	3	4
Нормативная продолжительность строительства	дни	-	195
Продолжительность строительства по графику	дни	-	176
Сокращение срока строительства	%	$\Pi = \frac{T_n - T_r}{T_n} \cdot 100$	9,74
Общая трудоемкость СМР	чел.-дни		1814,0
Максимальное количество рабочих в день	чел.		16
Среднее количество рабочих в день	чел.		10
Неравномерность движения рабочих	-	$K = \frac{P_{\text{ср}}}{P_{\text{max}}}$	0,625
Выработка на 1 чел-день $V_{\text{руб}}$	тыс. руб.	$V_{\text{руб}} = \frac{C_{\text{руб}}}{T_{\text{чел-дн}}}$	46,5

3.2 Технологическая карта на монтаж плит перекрытий

3.2.1 Область применения

Настоящая технологическая карта разработана на монтаж плит перекрытия по сборным ригелям промышленных и гражданских зданий.

3.2.2 Технология и организация строительного процесса

До начала монтажа плит перекрытий возводятся сборный железобетонный каркас до отметки перекрытия.

Перед укладкой плит перекрытия поверхность опорных частей, на которые

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

помещают плиты, выверяют и производят выравнивание в плоскости потолка. Выверку горизонтальности опорных частей производят при помощи нивелира или водяного уровня. Каналы в плитах в целях предупреждения промерзания заделать жесткой бетонной смесью на глубину, равную длине опирания плиты на нагруженный ригель.

При укладке плит следить за тем, чтобы потолок помещения представлял собой горизонтальную плоскость. Если плоскость укладываемой плиты не совпадает с плоскостью ранее укладываемой плиты более, чем на 2 мм, укладываемую плиту необходимо приподнять, очистить от раствора, исправить толщину растворной постели, затем заново установить и выверить плиту. После окончательной установки плит их скрепить между собой и с ригелями согласно проекту. Швы между плитами, заполнить цементным раствором.

Доставка раствора на объект строительства (рис.3.1) осуществляется автосамосвалами. С целью недопущения его расслаивания, подача раствора на рабочее место краном осуществляется только после его перегрузки в ящики через шнековый агрегат для приема, перемешивания и выдачи кладочного раствора с принудительным побудителем (рис.3.2). В зимних условиях производства работ должен быть организован электроподогрев раствора на месте его перегрузки в ящики.

Анкеровку панелей выполнить заделкой выпусков арматуры к монолитному ригелю. Соединение всех стержней выполнять обязательно вязанием обожженной проволоки. При бетонировании обеспечить проектное положение арматуры.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					<i>08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

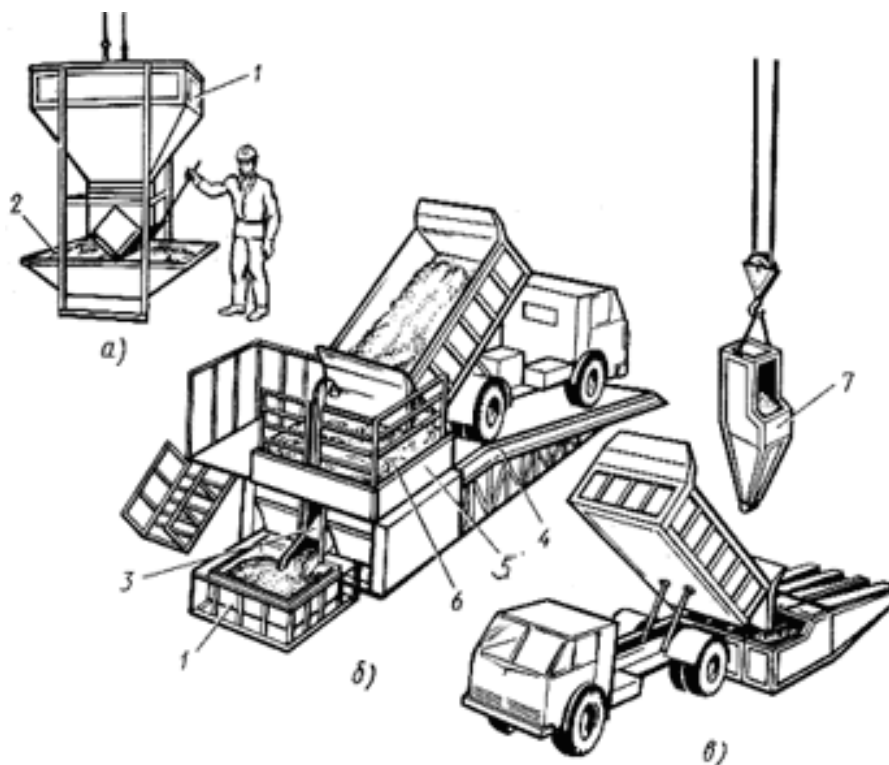


Рисунок 3.1 — Раздаточный бункер и перегрузка раствора: а–раздаточный бункер; б - перегрузка раствора из автосамосвала в раздаточный бункер; в - то же, в поворотные бадьи; 1 -раздаточный бункер; 2 -ящик для раствора; 3 - затвор для выдачи раствора; 4 - эстакада; 5 - смеситель; 6 -сетка смесителя; 7 - бадья.

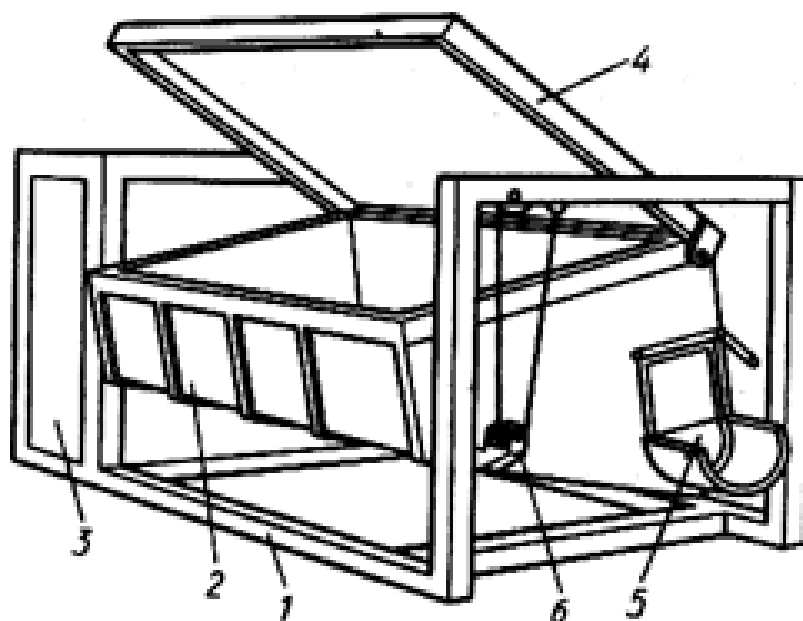


Рисунок 3.2 — Установка для приема, перемешивания и порционной выдачи раствора: 1 – рама; 2 - емкость с винтом внутри для перемешивания раствора; 3 - моторный отсек; 4 – крышка; 5 - секторный затвор для выдачи раствора; 6 - подвеска.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

3.2.3 Организация и методы труда рабочих

Монтаж плит перекрытий с замоноличиванием стыков вести специализированным звеном в составе 6-х человек:

- монтажник (4 разряд) – 1;
- монтажник (3 разряд) – 1;
- монтажник (2 разряд) – 1;
- бетонщик (4 разряд) – 1;
- бетонщик (2 разряд) – 1;
- арматурщик (3 разряд) – 1.

Работы в звене распределяются следующим образом: монтажник (2 разряд) стропит плиту к крюку крана и дает команду машинисту крана натянуть стропы. Убедившись в правильности строповки, монтажник (2 разряд) дает команду машинисту крана поднять плиту на высоту 1,2 м и производит осмотр плиты и очистку опорных поверхностей от грязи, наледей и др. Монтажники (3, 4 разряд) производят выверку горизонтальности опорных частей ригеля. Монтажник (3 разряд) готовит постель из раствора находясь на столике – подмостях.

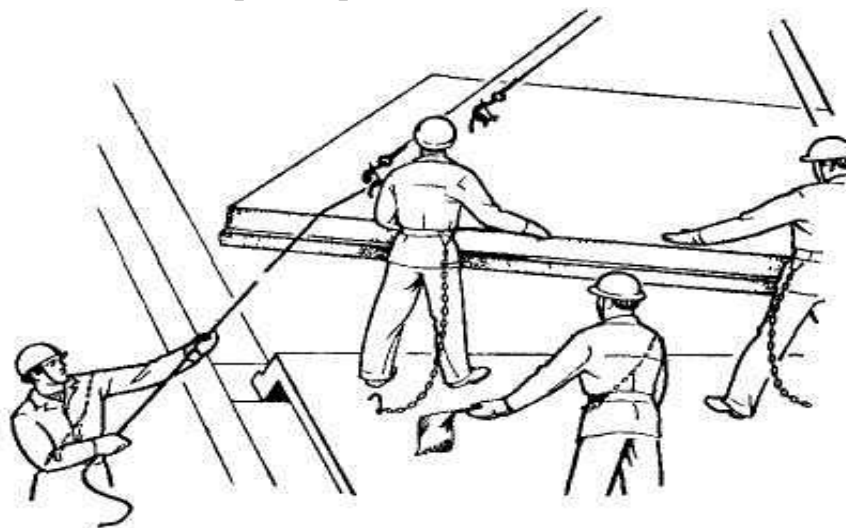


Рисунок 3.3 — Строровка плиты перекрытия.

Машинист крана подает плиту к месту укладки. Монтажник (4 разряд), находясь на смонтированной этажной лестничной площадке, и монтажник (3 разряд), находясь на балочных инвентарных подмостях, принимают плиту и наводят её на место установки. По команде монтажника (4 разряд) крановщик плавно опускает плиту на место установки. Монтажник (4, 3 разряд) установленную плиту на подвесе крана с помощью монтажных ломов устанавливает в проектное положение точки, после этого монтажник (3 разряд) производит расстроровку плиты.

При монтаже плит перекрытий с армированными стыками в установку ар-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

матурных стержней и вязку каркасов производит арматурщик (3 разряд). Бетонирование армированных стыков и шпонок производят бетонщики (4, 2 разряд).

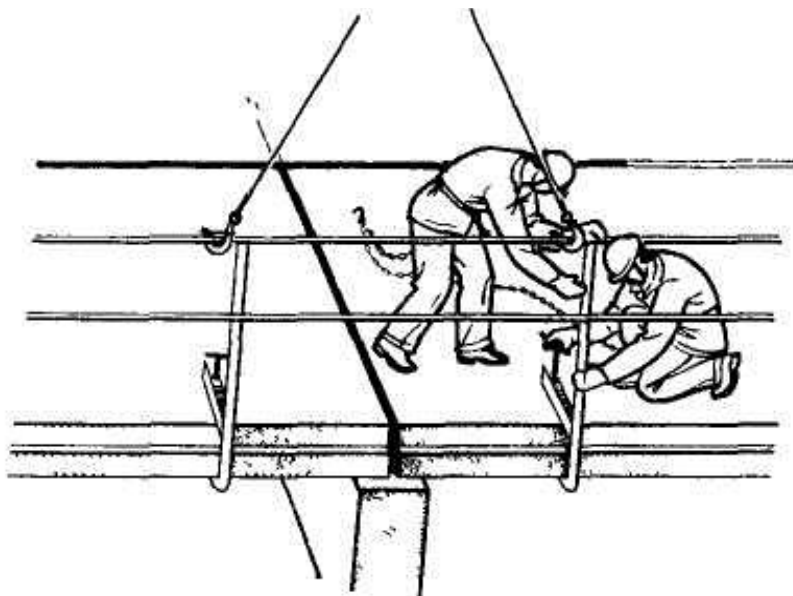


Рисунок 3.4 — Укладка и анкеровка плиты перекрытия.

При этом бетонщик (2 разряд) укладывает бетон в стыки или шпонки лопатой, а бетонщик (4 разряд) производит уплотнение бетона вибратором заглаживание открытых поверхностей бетона.

3.2.4 Техничко-экономические показатели

Таблица 3.3

Техничко-экономические показатели

№ п/п	Показатель	Ед. изм.	Количество
1	Общая трудоемкость процессов	чел-дн	70,0
2	Общая продолжительность работ	дни	4
3	Затраты труда на единицу строительной продукции	чел-дн/шт	0,49
4	Количество рабочих	чел	7
5	Общий объем работ	шт	142

3.2.5 Техника безопасности

Зону перемещения, установки и закрепления плит обозначить хорошо видными предупредительными знаками, а в необходимых случаях подавать предупредительные звуковые сигналы.

Запретить пребывание людей на плитах перекрытия во время их подъема, перемещения и установки.

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

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Запретить оставлять поднятые элементы и конструкций на весу.

Расстроповку установленных элементов и конструкций производить лишь после прочного и устойчивого их закрепления.

При установке, закреплении и замоноличивании стыков сборных железобетонных плит перекрытий, необходимо соблюдать требования по обеспечению устойчивости конструкций.

3.4 Строительный генеральный план объекта

Стройгенплан, являясь важнейшим и обязательным документом, завершает разработку ППР и содержит все основные решения по организации, планированию и управлению строительством, способствующие выполнению строительства в сроки, принятые в календарном плане.

Стройгенпланом (СГП) называют генеральный план площадки, на котором показано расстановка основных монтажных и грузоподъёмных механизмов, временных зданий, сооружений и установок, возводимых и используемых в период строительства.

СГП предназначен для определения состава и размещения объектов строительного хозяйства в целях максимальной эффективности их использования и с учётом соблюдения требований охраны труда.

Общие принципы проектирования:

СГП является частью комплексной документации на строительство, и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта, в том числе с принятой технологией работ и сроками строительства, установленными графиками; решения СГП должны отвечать требованиям строительных нормативов; временные здания, сооружения и установки (кроме мобильных) располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства; решения СГП должны обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков на площадке путём сокращения числа перегрузок и уменьшения расстояний перевозок.

Правильное размещение монтажных механизмов, установок для производства бетонов и растворов, складов, площадок укрупнительной сборки – основное условие решения этой задачи; 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,

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

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

уменьшением объёма временных зданий, сооружений и устройств с использованием инвентарных решений.

Характеристика стройгенплана.

Строительный генеральный план является документом уточняющим принятые в ПОС решения с учетом привязки их к строящемуся объекту.

На стройгенплане обозначаются:

- пути движения монтажного крана;
- опасная и монтажная зоны работы крана;
- возводимое здание;
- временные и существующие здания и сооружения;
- складские помещения;
- временные и постоянные теплосети;
- сети водопровода;
- канализация;
- линии электропередач.

При расчете стройгенплана производится расчет временных зданий и сооружений, расчет складов, потребность в воде, потребность в электроэнергии. По запроектированному стройгенплану приводятся экспликации зданий и сооружений, ТЭП, а также даются условные обозначения стройгенплана.

3.3.1 Выбор монтажного крана для возведения надземной части здания

Определение необходимого вылета стрелы:

$$L=a+b_n \quad (3.4)$$

$$L=4+32,0=36,0 \text{ м.}$$

$a=4$ м - расстояние от оси крана до выступающей части здания.

$b_n=32,0$ м, ширина здания.

Определение требуемой высоты подъёма:

$$H=h_1+h_2+h_3+h_4 \quad (3.5)$$

$$H=8,1+0,22+0,5+2,0=10,82 \text{ м}$$

$h_1=8,1$ м - высота здания от основания.

$h_2=0,22$ м - высота монтируемого элемента.

$h_3=0,5$ м - высота от низа груза до верхней отметки элемента.

$h_4=2$ м - высота строповки груза.

Определение требуемой грузоподъемности на максимальном вылете:

$$Q=K_m \cdot q \quad (3.6)$$

$$Q=0,18 \cdot 1,05=0,189 \text{ т}$$

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$K_m=1.05$ - коэффициент, учитывающий массу грузозахватных приспособлений и величину ее отклонения.

$q=0,18$ т - максимальная масса монтируемого элемента.

Вывод: принимаем стреловой кран КС-7361, $L=24$ м; $Q=16$ т

3.3.2 Определение площади временных складов

Площади временных складов определяются из расчета десятидневной потребности в материалах и конструкциях, приводимых на объект автотранспортом.

Площади складов на стройгенплане объекта принимаются на календарный период строительства, соответствующий периоду максимального одновременного хранения конструкций и материалов.

Необходимо учитывать использование одних и тех же складских площадей при последовательном размещении материалов с учетом календарного плана строительства.

Устанавливается запас материала P , подлежащего хранению на складе:

$$P = \frac{Q \cdot a \cdot n_1 \cdot k_1}{T}, \quad (3.7)$$

где: Q – количество материала, необходимого на строительстве;

a – коэффициент неравномерности поступления материала на склад (принимается 1,1);

T – продолжительность расчетного периода строительства;

n_1 – норма запаса материала в днях,

k_1 – коэффициент неравномерности потребления материала (принимается равным 1,3).

Полезная площадь склада (без проездов и проходов) для размещения строительных материалов и конструкций:

$$S_{\text{полез}} = \frac{P}{V}, \quad (3.8)$$

где: V – количество (объем) материала на 1 м^2 площади склада.

Общая площадь склада:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{полез}} \cdot a, \quad (3.9)$$

где: a – коэффициент, учитывающий площадь под проездами и проходами (1,2-1,4).

Расчет площадей складов оформляется в виде табл.3.4

Таблица 3.4

Изнв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист		

№ п/п	Наименование материалов и изделий	Единица измерения	Потребность в		Запас материалов			Площадь склада			Удовлетворение			Тип склада
			Максимальная	Суточная	Норма запаса в днях	Коэффициент неравномерности потребления	Расчетный запас	Норма расчетной площади на единицу измерения с учетом проходов и проездов в м ²	Коэффициент неравномерности поступления материалов	Потребная площадь склада в м ²	Производственной базы	Строительной площадки	Жилищной площадки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Песок	м ³	85	0,3455	10	1,3	4,49	4	1,1	1,24	-	1,24	-	открытый
2	Кирпич	шт.	976,8	3,9707	10	1,3	51,62	0,7	1,1	81,12	-	81,12	-	открытый
3	Железобетон	м ³	250	1,0163	10	1,3	13,21	0,8	1,1	18,17	-	18,17	-	открытый
4	Оконные блоки	м ²	632,8	2,5724	10	1,3	33,44	45	1,1	0,82	-	0,82	-	под навесом
5	Двери	м ²	632,8	2,5724	10	1,3	33,44	44	1,1	0,84	-	0,84	-	под навесом
6	Краска	т	3,12	0,0127	10	1,3	0,16	10	1,1	0,02	-	0,0181	-	закрытый
7	Обои	м ²	3360	13,6585	10	1,3	177,56	22	1,1	8,88	-	8,88	-	закрытый
8	Линолеум	м ²	2150	8,7398	10	1,3	113,62	17	1,1	7,35	-	7,35	-	закрытый
9	Противопожарное оборудование	т	0,7	0,0028	10	1,3	0,04	0,2	1,1	0,20	-	0,2035	-	закрытый
10	Столярно-плотничный инструмент	т	0,1	0,0004	10	1,3	0,01	0,7	1,1	0,01	-	0,0083	-	закрытый
11	Строительный инструмент	т	1	0,0041	10	1,3	0,05	0,4	1,1	0,15	-	0,1453	-	закрытый

3.3.3 Расчет административных и санитарно-бытовых помещений

Максимальное количество рабочих в смену (из графика движения рабочей силы) составляет:

$$P_{\max} = 16 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{адм}} = 12\% \cdot P_{\max} \quad (3.10)$$

$$P_{\text{адм}} = 0,12 \cdot 16 = 2 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{спис}} = P_{\max} + P_{\text{адм}} \quad (3.11)$$

$$P_{\text{спис}} = 16 + 2 = 18 \text{ чел}$$

Количество рабочих в наиболее загруженной смене:

$$P_{\max \text{ з. смен.}} = 0,7 \cdot P_{\max} \quad (3.12)$$

$$P_{\max \text{ з. смен.}} = 0,7 \cdot 18 = 13 \text{ чел.}$$

По списочному составу принимаем:

- мужчин: $0,7 \cdot P_{\max \text{ смен.}} = 0,7 \cdot 13 = 9 \text{ чел.}$

- женщин: $0,3 \cdot P_{\max \text{ смен.}} = 0,3 \cdot 13 = 4 \text{ чел.}$

Состав и площадь бытовых помещений зависит от местоположения объекта, продолжительности строительства, времени года и количества работающих. Конторы, бытовки располагают у въезда на стройплощадку. Бытовки распола-

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

гают блоками по 2 – 10 вагончиков в блоке. Расстояние между блоками вагончиков 10 – 12 м. Расстояние между бытовками в блоке 2-3 м. Бытовки располагают на расстоянии 7-8 м от опасной зоны крана.

1. Контора прораба
2. Гардеробная
3. Душевая с преддушевой и раздевалкой
4. Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи
5. Туалет

Таблица 3.5

Потребность в санитарно-бытовых помещениях

Наименование помещения	Наименование показателей	Едизм	Значение показателя	Примечание
Прорабские	Пл-дь на 1го работающего в рабочих комнатах (4чел.)	м ²	3	Вагон - прорабская 1 шт.
Гардеробные и умывальники	Пл-дь на одного работающего	м ²	0,5	Вагон– гардеробная 1 шт
Душевые	Кол-во человек на 1 душ	-	10	Вагон – душевая на 4 душа 1шт
	Пл-дь на 1 душ	м ²	3,5	
Помещения для сушки одежды	Пл-дь на одного пользующегося сушилкой	м ²	0,2	Вагон – сушилка 1шт
Уборные	Мужские 17чел.	шт	10	Вагон – уборная на 6 очков 1 шт
	Женские 7 чел.	шт	4	
	Площадь на 1 унитаз	м ²	3	
Столовые	Общая пл-дь столовой на 1 посадочное место при числе посадочных мест 24чел.	м ²	28	Вагон – столовая 1шт

3.3.4 Расчет временного водоснабжения

Суммарный расчетный расход воды в литрах в секунду определяется по формуле

$$Q_{полн} = Q_{произв} + Q_{хоз.пит} + Q_{пож}, \quad (3.13)$$

где $Q_{хоз.пит}$ – расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{пож}$ – расход воды на пожаротушение.

1. Расход воды для производственных целей в л/с определяем по формуле:

$$Q_{произв} = 1.2 \cdot \sum \frac{Q_{ср} \cdot K_1}{8.2 \cdot 3600}, \quad (3.14)$$

где 1.2 – коэффициент на неучтенные расходы;

K_1 – коэффициент неравномерности расхода воды;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

8.2 – число часов работы в смену;
 3600 – число секунд в часе;
 Q_{cp} – принимается по справочникам.

Таблица 3.6

Расчет воды на производственные нужды

№	Потребность воды	Кол-во	Удельный расход воды, л/смен	Коэффициент часовой неравномерности	Расход воды, л/с
1	Экскаватор	1	150	1.1	0.01
2	Бульдозер на базе трактора	1	100	1.1	0.004
3	Стреловой кран	1	150	1.1	0.01
4	Штукатурные работы	2	440	1.25	0.046
5	Малярные работы	2	560	1.25	0.058
6	Полив бетона	2	100	1.3	0.010
7	Компрессор	2	40	1.1	0,004
ИТОГО					0,142

2. Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды в л/с:

На общие хозяйственно-питьевые нужды (питьевые, туалеты, умывальники и др.) определяем по формуле:

$$Q_{хоз} = \frac{B \cdot N \cdot K_2}{3600}; \quad (3.15)$$

Где B – расход воды в литрах на одного работающего;

N – число человек, работающих в смену;

K_2 – коэффициент часовой неравномерности

Расход воды на душевые определяем по формуле:

$$Q_{душ} = \frac{Q \cdot N}{m \cdot 60}; \quad (3.16)$$

Где Q – норма расхода воды на прием душа одним рабочим. Количество рабочих, принимающих душ, - 70 % от общего количества;

N – число рабочих, пользующихся душем, $N = 0.7 \cdot 18 = 13$ чел;

m – продолжительность приема душа равна 20 минут.

Расчет сводим в таблицу. Нормы удельного расхода воды на человека и коэффициент неравномерности принимаем по справочникам.

Таблица 3.7

Потребность воды на хозяйственные нужды

№ п/п	Расход воды	Удельный расход воды на 1 чел, л	Кол-во человек в смену	Коэффициент часовой неравномерности	Расход воды, л/с

Окончание табл. 3.7

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

1	Общие хозяйственно-питьевые нужды	25	18	2	0,250
2	На душевые	30	13	1	0,130

Всего $Q_{\text{хоз}} = 0,380$

3. Расход воды на пожаротушение

Общий секундный расход воды в литрах $Q_{\text{пож}}$ определяем по укрупненным нормам из расчета на один пожар при территории стройплощадки менее 50 га в размере 10 л/с.

$$Q_{\text{полн}} = 0,142 + 0,380 + 10 = 10,522 \text{ л/сек}$$

4. Диаметр труб водопроводной наружной сети определяется по формуле:

$$D = 2 \cdot \sqrt{(Q_{\text{полн}} \cdot 1000) / (\pi \cdot v)} = 2 \cdot \sqrt{(10,522 \cdot 1000) / (3,14 \cdot 1,5)} = 94,53 \text{ мм}$$

где $Q_{\text{полн}} = 10,522$ л/с – расчетный расход воды;

$v = 1,5$ м/с – скорость движения воды в трубах.

Принимаем диаметр труб временного водопровода 100 мм.

3.3.5 Расчет временного энергоснабжения

Расчет нагрузок производим по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребления по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum P_{но} \right), \quad (3.17)$$

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

K_{1c}, K_{2c}, K_{3c} – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей (принимаем по справочникам);

P_c – мощность силовых потребителей (принимаем по паспортным данным);

P_T – мощность для технологических нужд;

$P_{ов}$ – мощность устройств внутреннего освещения;

$P_{но}$ – мощность устройств наружного освещения.

1. Мощность силовых потребителей берем из сводной таблицы потребных механизмов. Значение K_{1c} и $\cos \varphi$ берем из справочников.

Результаты подсчетов сводим в таблицу.

Таблица 3.8

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Потребная мощность силовых потребителей

№ п/п	Наименование механизмов	Кол-во, шт.	P_c , кВт	K_{1c}	$\cos \varphi$	$\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi}$
1	Стреловой кран	1	67	0,35	0,4	58,63
2	Сварочный аппарат СТН-350	1	25	0,35	0,4	21,9
3	Компрессор У43102А	1	4	0,7	0,8	3,5
4	Растворонасос СО-50	1	10	0,5	0,65	7,7
5	Краскопульт СО-16	2	0,27	0,1	0,4	0,135
6	Глубинный вибратор И-18	2	0,8	0,1	0,4	0,4

Всего $\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} = 92,265$ кВт

2. Мощность потребителей для технических нужд:

Таблица 3.9

Мощность внутреннего освещения.

Потребитель энергии	Коэфф. спроса K_c	Мощность, кВт	Трансформаторная мощность, кВт
1. Наружное освещение			
Охранное освещение	1	1,5	$P_{н.о} = 1,0 \cdot 3,5 = 3,5$ кВт
Открытые склады		2,0	
2. Внутреннее освещение			
Гардероб с душевой и умывальной	0,8	0,36	$P_{в.о.} = 0,8 \cdot 6,96 = 5,57$ кВт
Контора прораба		0,18	
Помещение для отдыха и приема пищи		0,36	
Склады		5,86	
Туалет		0,2	
Итого		$P_o = 9,07$ кВт	

Количество прожекторов

$$n = \frac{P \cdot S}{P_n}, \quad (3.18)$$

где S - площадь освещаемой территории, $S=4900,0$ м².

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

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$P = 0,25 \cdot K \cdot E, \quad (3.19)$$

где К- коэффициент запаса (1,3-1,6);

Е - минимальное расчетное освещение, $E=2ЛК$

$$P=0,25 \cdot 1,6 \cdot 2=0,8 \text{ Вт/м}^2;$$

P_n - мощность прожектора

$$P_n=1000 \text{ Вт},$$

$$n = \frac{0,8 \cdot 4900}{1000} = 3,92 \approx 4 \text{ шт}$$

Принимаю 6 прожекторов.

$$P=1,1 \cdot (92,265+9,07+6)=118,1 \text{ кВт}$$

Выбираю трансформатор ТМ 180/6.

3.4 Противопожарные мероприятия

При производстве строительно-монтажных работ надлежит пользоваться Правилами пожарной безопасности (ППБ 01-03).

Проектом организации строительства на период производства строительно-монтажных работ, предусматриваются и планируются следующие мероприятия:

- в темное время суток дороги, проезды, места расположения противопожарных щитов, гидрантов должны быть освещены. Места размещения (нахождения) средств пожарной безопасности и специально оборудованные места для курения должны быть обозначены знаками пожарной безопасности, в том числе знаком пожарной безопасности «Не загромождать».

Во всех производственных, административных, складских и вспомогательных помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

Сигнальные цвета и знаки пожарной безопасности должны соответствовать требованиям нормативных документов по пожарной безопасности.

-все специальные работы, связанные с применением открытого огня, горючесмазочных материалов и т. п., должны выполняться в специально отведенных местах.

Правила применения на территории организации открытого огня, проезда транспорта, допустимость курения и проведения временных пожароопасных работ устанавливаются общеобъектными инструкциями о мерах пожарной безопасности.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

-машины и механизмы, работающие от электросети, должны иметь заземление

Проектирование, монтаж, эксплуатацию электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий, а также контроль за их техническим состоянием необходимо осуществлять в соответствии с требованиями нормативных документов по электроэнергетике.

- все высотные здания и сооружения, механизмы должны иметь молниезащиту.

Не допускается прокладка и эксплуатация воздушных линий электропередачи (в том числе временных и проложенных кабелем) над горючими кровлями, навесами, а также открытыми складами (штабелями, скирдами и др.) горючих веществ, материалов и изделий.

- строительная площадка обеспечивается телефонной или радиосвязью с пожарной командой.

Применение в процессах производства материалов и веществ с неисследованными показателями их пожаровзрывоопасности или неимеющих сертификатов, а также их хранение совместно с другими материалами и веществами не допускается.

Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

-непосредственно для борьбы с пожаром на территории строительной площадки предусматриваются противопожарные щиты, огнетушители.

Баллоны и емкости установок пожаротушения, масса огнетушащего вещества и давление в которых не ниже расчетных значений на 10% и более, подлежат дозарядке или перезарядке.

Помещения, здания и сооружения необходимо обеспечивать первичными средствами пожаротушения.

Первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с паспортными данными на них. Не допускается использование средств пожаротушения, не имеющих соответствующих сертификатов.

Ответственность за пожарную безопасность и выполнение противопожарных мероприятий в процессе производства работ возлагаются на начальника участка.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

4. Экономический раздел

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

4.1 Общие положения

Объект строительства – детский сад-ясли.

Район строительства – г. Ставрополь.

В экономическом разделе разработаны сводный сметный расчет стоимости строительства, объектная смета, локальные ресурсные сметные расчеты на каменную кладку в двух вариантах согласно ГЭСН-2001-08 «Конструкции из кирпича и блоков» и расчет экономической эффективности.

Для определения сметной стоимости строительства проектируемых предприятий, зданий, сооружений или их очередей составляется сметная документация.

Сметная стоимость является основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные, ремонтно-строительные) работы, оплаты расходов по приобретению оборудования и доставке его на стройки, а также возмещения других затрат за счет средств, предусмотренных сводным сметным расчетом. Исходя из сметной стоимости, определяется в установленном порядке балансовая стоимость вводимых в действие основных фондов по построенным предприятиям, зданиям и сооружениям.

На основе сметной документации осуществляются также учет и отчетность, хозяйственный расчет и оценка деятельности строительно-монтажных (ремонтно-строительных) организаций и заказчиков.

4.2 Экономическое обоснование применения варианта ограждающих конструкций

Исследовательская часть

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.

Для экономического расчета сравниваем три варианта наружных стен для проектируемого здания. Сравниваются следующие варианты наружных стен:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

1. Панель из ячеистого бетона толщиной 250 мм ($\lambda=0,24$ Вт/(м·°C)) с утеплением минераловатными плитами толщиной 50 мм ($\lambda=0,035$ Вт/(м·°C)), который предусмотрен в архитектурном разделе.

2. Кладка из керамического кирпича толщиной 240 мм ($\lambda=0,81$ Вт/(м·°C)) с утеплением минераловатными плитами толщиной 90 мм ($\lambda=0,043$ Вт/(м·°C)).

3. Кладка из ячеистых блоков толщиной 300 мм ($\lambda=0,27$ Вт/(м·°C)) с утеплением из минераловатной плиты толщиной 50 мм ($\lambda=0,037$ Вт/(м·°C)).

Расчёт требуемого сопротивления теплопередаче произведён в архитектурно-планировочном разделе дипломного проекта (разделе 1).

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_0^{TP} = 2,40$ (м²·°C)/Вт.

1 вариант: Панель из ячеистого бетона 250 мм с утеплением 50 мм.

Сопротивление теплопередаче стены варианта 1: $R_{0,1} = 2,63$ м²·°C/Вт.

2 вариант: Кирпичная кладка 240 мм с утеплением 90 мм.

3 вариант: Ячеистые блоки 300 мм с утеплением 50 мм.

По прил. Е [6] определяем коэффициенты теплопроводности для условий эксплуатации А: $\delta_{кл1}$ —толщина кладки, м; $\delta_{кл1}=240$ мм=0,24 м; $\delta_{кл2}=300$ мм=0,30 м

$\Lambda_{кл1}$ —расчётный коэффициент теплопроводности кладки, Вт/(м²·°C); $\lambda_{кл1}=0,81$ Вт/(м²·°C); $\lambda_{кл2}=0,27$ Вт/(м²·°C);

$\lambda_{ут}$ —расчётный коэффициент теплопроводности утеплителя, Вт/(м²·°C);

$\lambda_{ут1}=0,043$ Вт/(м²·°C); $\lambda_{ут2}=0,037$ Вт/(м²·°C);

$$R_1 = \frac{\delta_6}{\lambda_6} \quad (4.1)$$

$$R_1 = \frac{\delta_{\text{блоки}}}{\lambda_{\text{блоки}}} = \frac{0,24}{0,81} = 0,296 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$$R_1 = \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} = \frac{0,09}{0,043} = 2,09 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$$R_{0,2} = \left(\frac{1}{8,7} + 0,296 + 2,09 + \frac{1}{23} \right) = 2,54 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$$R_2 = \frac{\delta_{\text{блоки}}}{\lambda_{\text{блоки}}} = \frac{0,3}{0,27} = 1,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$$R_2 = \frac{\delta_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} = \frac{0,05}{0,037} = 1,35 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$$R_{0,3} = \left(\frac{1}{8,7} + 1,11 + 1,35 + \frac{1}{23} \right) = 2,61 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

Из расчетов видно, что варианты ограждающих конструкций сравнимы по значению фактического сопротивления теплопередаче.

Определяем коэффициент теплопередаче принятого наружного ограждения:

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$k = \frac{1}{R_{0,n}}. \quad (4.2)$$

$$k_1 = \frac{1}{2,63} = 0.380 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

$$k_2 = \frac{1}{2,54} = 0.393 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

$$k_3 = \frac{1}{2,61} = 0.383 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С};$$

Определяем основные теплотери здания на каждый вариант:

$$Q_0 = kA(t_g - t_n)n, \quad (4.3)$$

где k – коэффициент теплопередаче ограждения;

A – расчётная поверхность ограждающей конструкции; $A = 1 \text{ м}^2$.

t_g – расчётная температура воздуха помещения;

t_n – расчётная температура наружного воздуха;

n – коэффициент зависящий от положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху.

$$Q_{0,1} = 0.380 \cdot 1 \cdot (20 - (-19)) \cdot 1 = 14,82 \text{ Вт}$$

$$Q_{0,2} = 0.393 \cdot 1 \cdot (20 - (-19)) \cdot 1 = 15,33 \text{ Вт}$$

$$Q_{0,3} = 0.383 \cdot 1 \cdot (20 - (-19)) \cdot 1 = 14,94 \text{ Вт}$$

Производим экономическую оценку трех сравниваемых вариантов на основе приведенных затрат.

Минимум приведённых затрат определяем по формуле

$$П = C + E_H K, \quad (4.4)$$

где C – эксплуатационные затраты;

E_H – нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности;

K – размер капитальных вложений в руб, равный стоимости используемых материалов.

Стоимость тепловой энергии на январь-июнь 2019 г. Для ООО «Энергетик» = 971 руб. 47 коп. за 1 Гкал/час (0,097 коп. за 1 ккал/час)

1 Вт = 0,86 ккал/час.

При работе 24 часа в день за отопительный период 168 день затраты на тепло на 1 м² поверхности стены составляют:

$$C_1 = 14,82 \cdot 0,86 \cdot 0,097 \cdot 24 \cdot 168 = 4984,7 \text{ руб.};$$

$$C_2 = 15,33 \cdot 0,86 \cdot 0,097 \cdot 24 \cdot 168 = 5156,2 \text{ руб.}$$

$$C_3 = 14,94 \cdot 0,86 \cdot 0,097 \cdot 24 \cdot 168 = 5025,1 \text{ руб.}$$

Размер капитальных вложений на каждый из вариантов принимается из локальных сметных расчетов №1 и №2.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Размер капитальных вложений на всю площадь наружных стен:

$$K_1 = 2866,3 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_2 = 2948,3 \text{ тыс. руб.}$$

$$K_3 = 3014,2 \text{ тыс. руб.}$$

Определяем величину приведённых затрат:

$$П_1 = 4,985 + 0,12 \cdot 2866,3 = 348,9 \text{ тыс. руб.}$$

$$П_2 = 5,156 + 0,12 \cdot 2948,3 = 358,9 \text{ тыс. руб.}$$

$$П_3 = 5,025 + 0,12 \cdot 3014,2 = 366,7 \text{ тыс. руб.}$$

Экономический эффект от применения в строительстве зданий с наружными стенами из ячеистого бетона с применением утеплителя толщиной 50 мм, очевиден.

4.3 Оценка экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства в сфере деятельности подрядной организации

Сокращение продолжительности строительства позволяет строительным организациям за счет экономии условно-постоянных затрат получить дополнительный экономический эффект.

Для расчета экономического эффекта, получаемого строительной организацией от сокращения сроков строительства используем следующую формулу:

$$Э' = 0,11 \cdot C_{\text{СМР}}^0 \cdot \left(1 - \frac{T_{\text{факт}}}{T_{\text{норм}}}\right) = 0,11 \cdot 84310,81 \cdot \left(1 - \frac{176}{195}\right) = 903,64 \text{ тыс. руб.}$$

где $Э'$ – экономический эффект, получаемый строительной организацией от сокращения сроков строительства;

0,11 – коэффициент, характеризующий удельный вес условно-постоянных расходов в составе себестоимости строительно-монтажных работ для индивидуальных жилых зданий с встроенными общественными помещениями.

$C_{\text{СМР}}^0 = 84\,310,81$ тыс. руб. – сметная себестоимость строительно-монтажных работ;

$T_{\text{факт}} = 176$ дн., $T_{\text{норм}} = 195$ дн., – соответственно фактические (расчетные в дипломном проекте) и нормативные сроки строительства объектов.

4.4 Сметный раздел

4.4.1 Общие сведения для составления сметной документации в составе проекта

Сметная документация составлена в текущих ценах на 01.06.2019 г. Строительство осуществляется в климатическом районе III, подрайоне Б.

Проектом предусмотрены следующие конструктивные решения:

Фундаменты Сборные железобетонные, стаканного типа, под каждую колонну, серии 1.020.1-2с

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Колонны	Сборные железобетонные, сечением 400х400 мм, бесстыковые (на всю высоту здания), для зданий с высотой этажа 3,3м, серии 1.020.1-2с
Ригели	Сборные железобетонные, высотой сечения 450 мм, для опирания многопустотных плит перекрытий, серии 1.020.1-2с
Перекрытие	Плиты сборные железобетонные многопустотные, серии 1.041.1-2
Покрытие	Плиты сборные железобетонные многопустотные, серии 1.041.1-2
Лестница	Сборные железобетонные марши с площадками серии 1.050.1-2.

4.4.2 Объектные сметы

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 «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.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Таблица 4.1

Форма N 3								
		Детский сад-ясли на 140 мест (наименование стройки)						
		ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ N (объектная смета)						
		Сметная стоимость 84310,81 тыс. руб.						
		Средства на оплату труда 3396,56 тыс. руб.						
		Составлен (а) в ценах по состоянию на 2019 г.						
N п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЛСР №1	Земляные работы под фундаменты	523,40				523,40	9,58
2	ЛСР №2	Устройство фундаментов	10787,57				10787,57	100,18
3	ЛСР №3	Кирпичная кладка	2866,32				2866,32	
4	ЛСР №4	Устройство стеновых ограждений	7667,48				7667,48	2753,58
5	ЛСР №5	Монтаж перекрытий и покрытий	294,12				294,12	102,85
6	ЛСР №6	Устройство кровли	1272,43				1272,43	374,98
6	ЛСР №7	Отделочные работы	51146,97				51146,97	10,41
4	объект-аналог	Сантех работы	4273,24				4273,24	15,63
5	объект-аналог	Электромонтажные работы	2766,81				2766,81	29,35
		Итого	81598,32	0,00	0,00	0,00	81598,32	3396,56

4.4.3 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 №1. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также сметным расчетам на отдельные виды затрат. Позиции сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений должны иметь ссылку на номер указанных сметных документов. Сметная стоимость каждого объекта, предусмотренного проектом, распределяется по графам, обозначающим смет-

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

ную стоимость «строительных работ», «оборудования, мебели и инвентаря», «прочих затрат» и «общая сметная стоимость».

В сводных сметных расчетах стоимости производственного и жилищно-гражданского строительства средства распределяются по следующим главам:

1. «Подготовка территории строительства».
2. «Основные объекты строительства».
3. «Объекты подсобного и обслуживающего назначения».
4. «Объекты энергетического хозяйства».
5. «Объекты транспортного хозяйства и связи».
6. «Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения».
7. «Благоустройство и озеленение территории».
8. «Временные здания и сооружения».
9. «Прочие работы и затраты».
- 10.«Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия».
- 11.«Подготовка эксплуатационных кадров».
- 12.«Проектные и изыскательские работы, авторский надзор».

В расчетах приняты следующие нормативы:

а) временные здания и сооружения — 1,1% согласно ГЭСН 81-05-01-2001.

б) зимние удорожания — 2,2% согласно ГЭСН 81-05-02-2001.

в) резерв средств на непредвиденные работы и затраты — 2% согласно МДС 81.1-99.

Таблица 4.2

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР	Лист
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.					

Заказчик _____							
				(наименование организации)			
"Утвержден" " " _____ 19__ г.							
Сводный сметный расчет в сумме		131497,95		тыс.руб.			
В том числе возвратных сумм _____				тыс.руб.			
				(ссылка на документ об утверждении)			
" " _____ 20__ г.							
				СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА			
				Детский сад-ясли на 140 мест			
				(наименование стройки)			
Составлен в ценах по состоянию на 2 квартал 2019 г							

Продолжение табл. 4.2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					<i>08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

N п/п	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		1. "Подготовка территории строительства".	505,86	0,00	0,00	337,24	843,11
		2. "Основные объекты строительства".					
		Строительство детского сада-ясли	84310,81				84310,81
		3. "Объекты подсобного и обслуживающего назначения".	12646,62	0,00	0,00	0,00	12646,62
		4. "Объекты энергетического хозяйства".	6239,00	0,00	0,00	0,00	6239,00
		5. "Объекты транспортного хозяйства и связи".	3793,99	0,00	0,00	0,00	3793,99
		6. "Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения".	4384,16	0,00	0,00	0,00	4384,16
		7. "Благоустройство и озеленение территории".	3372,43	0,00	0,00	0,00	3372,43
		Итого по гл. 1-7	115252,88	0,00	0,00	337,24	115590,12
		8. "Временные здания и сооружения"	2074,55	0,00	0,00	6,07	2080,62
		Итого по сумме глав 1-8	117327,43	0,00	0,00	343,31	117670,75
		9. "Прочие работы и затраты".					
		зимнее удорожание	3484,62	0,00	0,00	0,00	3484,62
		перевозка работников		0,00	0,00	2933,19	2933,19
		премирование за ввод объекта		0,00	0,00	2463,88	2463,88
		Итого по сумме глав 1-9	120812,06	0,00	0,00	5740,38	126552,43
		10. "Содержание дирекции (технического надзора) строящегося предприятия".		0,00	0,00	885,87	885,87
		11. "Подготовка эксплуатационных кадров".		0,00	0,00	57,40	57,40

Окончание табл. 4.2

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

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

		11. "Подготовка эксплуатационных кадров".		0,00	0,00	57,40	57,40
		12. "Проектные и изыскательские работы, авторский надзор".		0,00	0,00	172,21	172,21
		Итого по сумме глав 1-12	120812,06	0,00	0,00	6855,86	127667,92
		Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты, итого	3624,36	0,00	0,00	205,68	3830,04
		Сметная стоимость строительства с учетом резерва, всего	124436,42	0,00	0,00	7061,53	131497,95

4.5 Технико-экономические показатели проекта

Таблица 4.3

№ п/п	Наименование	Ед.изм.	Количество
1	Общая площадь	м ²	2304,0
2	Общая сметная стоимость объекта в ценах 2019г.	Тыс.руб.	84310,81
3	Стоимость 1 м ² общей площади объекта	тыс.руб./м ²	36,59
Продолжительность строительства объекта:			
4	по проекту	дн.	176
5	по нормам	дн.	195
6	Экономический эффект от сокращения продолжительности строительства	тыс. руб.	903,64

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

5. Безопасность жизнедеятельности

5.1 Анализ опасных и вредных производственных факторов

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР	Лист	
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						

Исходными материалами для разработки вопросов обеспечения безопасности работ и производственной санитарии являются:

- инженерные решения, соответствующие данному строительству;
- действующие нормативы;
- типовые решения по охране труда;
- каталог технических средств безопасности;
- материалы анализа причин производственного травматизма.

Вопросы, подлежащие разработке, в проектной документации делят на три группы:

- общеплощадочные;
- технологические;
- специальные.

К первой группе относят:

- выбор системы освещения строительной площадки, проходов и рабочих мест;
- обозначения и ограждения опасных зон, обеспечение безопасности условий труда в непосредственной близости от действующих линий электропередач, организация санитарно гигиенического обслуживания рабочих.

Во вторую группу входят:

- разработка инженерных решений по безопасному выполнению строительно-монтажных работ и операций;
- выбор рациональных устройств и приспособлений для монтажа всех видов конструктивных элементов и обеспечения безопасной работы кранов и других механизмов;
- разработка мероприятий, исключающих поражение электрическим током.

К третьей группе относятся мероприятия, которые обуславливаются особенностями географических и метеорологических условий производства работ.

При проектировании строительного генерального план разрешается комплекс вопросов по созданию здоровых и безопасных условий труда. В процессе его разработки предусматриваются следующие мероприятия по охране труда:

- проектирование помещений для санитарно бытового обслуживания рабочих, включая места для обогрева рабочих в холодное время года, для пожарно-сторожевой охраны и служебные помещения для технического персонала строительного объекта;
- рациональное размещение складов и площадок для кратковременного хранения конструкций и материалов;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

- организация безопасного внутриплощадочного транспорта, размещение основных монтажных механизмов, устройство дорог и проездов;
- определение стабильных и подвижных опасных зон, связанных с применением основных строительных машин и средств механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ, организация безопасного труда в зонах транспортных узлов;
- проектирование мероприятий по борьбе с шумом;
- решение вопросов размещения дополнительных устройств и оборудования для выполнения работ в зимних условиях;
- решение вопросов освещенности рабочих мест.

Для исключения переноса кранами грузов над рабочими местами на стройгенплане должно быть указано направление поворота стрелы крана с грузом в увязке с направлением движения монтажа здания или сооружения. Намечаются проезды и подъезды для подвода материалов и конструкций.

Расположение постоянных и временных сооружений, транспортных коммуникаций, сетей тепло-, водо- и электроснабжения, установка строительных машин и механизмов, площадок для складирования и других объектов на строительной площадке должно строго соответствовать решениям, принятым проектной документацией и ее организации.

До начала строительства на площадках сооружают подъездные пути и внутриплощадочные дороги, обеспечивающие удобные подъезды и проезды тяжеловесных транспортных средств, осуществляющих подвоз материалов, деталей и конструкций. Как правило, на строительной площадке устраиваются сквозные дороги и оборудованы на них специальными уширениями для разгрузки транспорта.

В ППР разрабатывается:

- система одностороннего движения автотранспорта;
- делаются рекомендации по размещению дорожных знаков;
- указываются места расстановки контейнеров и штабелей с материалами и конструкциями, приема раствора, стоянки автотранспорта.

Для обеспечения безопасности производства работ в темное время суток все места возможного выполнения работ подлежат освещению в соответствии с нормами.

До начала строительства на площадке в соответствии с проектом в безопасной зоне возводят все необходимые санитарно-бытовые помещения.

При возведении зданий и сооружений наиболее сложными и опасными являются работы, связанные с монтажом строительных конструкций, поэтому

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

особое внимание уделяют вопросам обеспечения безопасных условий производства этих работ.

На монтажной площадке существуют зоны, где постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы.

Трудовые процессы, связанные с монтажом строительных конструкций, являются наиболее сложными и опасными, так как значительный объем работ приходится выполнять на большой высоте в условиях, когда исключена возможность эффективного использования средств коллективной защиты работающих от падения с высоты.

Важным фактором безопасного ведения монтажных работ является правильная организация рабочих мест, включая систему мероприятий по оснащению рабочего места необходимыми техническими средствами: подмостями, люльками, монтажными стойками, вышками, лестницами, переходными мостиками, а также средствами индивидуальной и коллективной защиты. Организация рабочего места должна обеспечивать безопасность труда, а также безопасный и удобный доступ к рабочим местам.

Для перехода работающих на высоте по горизонтальным и с незначительным наклоном плоскостям должны применяться огражденные переходные мостики или трапы, также применяют страховочные канаты, изготовленные из гибких стальных тросов, к которым работающих прикрепляют карабином предохранительного пояса. При приемке, установке, выверке и проектном закреплении конструкций безопасность обеспечивают применением средств коллективной защиты. При этом используют приставные лестницы с рабочими площадками, передвижные подмости по подкрановым балкам, металлические площадки.

Основной причиной травматизма при выполнении земляных работ является обрушение грунта в процессе его разработки и при последующих работах нулевого цикла в траншеях котлованах, которое может происходить вследствие превышения нормативной глубины разработки выемок без креплений.

При рытье котлованов и траншей на местах движения людей и транспорта вокруг места производства работ устанавливают сплошное ограждение высотой 1,2м с системой освещения. В пределах призмы обрушения грунта при устройстве траншей и котлованов без креплений запрещается складирование материалов и оборудования, установка и движение машин и механизмов, прокладка рельсовых путей, размещение лебедок.

В местах перехода рабочих через траншеи глубиной более 1м необходимо устраивать переходные мостики шириной не менее 0,6м с перилами на высоте

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

1,1м. Для спуска в траншеи и котлованы устанавливают стремянки шириной 0,6м с перилами или приставные лестницы.

Разработка и перемещение грунта экскаваторами, бульдозерами, скреперами и другими машинами при движении на подъем или под углом наклона более указанного в паспорте, запрещается. При разработке выемок с устройством уступов ширина каждого из них должна быть не менее 2,5м.

В пределах строительной площадки экскаватор передвигается по заранее выбранному пути, с уклоном не превышающем нормативный. Стрелу при этом устанавливают строго по ходу движения, а ковш должен быть пустым и поднятым на высоту 0,5...0,7м от поверхности земли.

Транспортные средства, предназначенные для погрузки грунта, должны находиться за пределами опасной зоны экскаватора. Подавать их под нагрузку и отъезжать после ее окончания можно только по сигналу машиниста.

Неуклонный рост поступлений токсичных веществ в окружающую среду отражается на здоровье населения, ухудшении качества сельскохозяйственной продукции, снижает урожайность, оказывает влияние на климат отдельных регионов и состояние озонового слоя Земли, приводит к гибели флоры и фауны.

Угарный газ – бесцветен, не имеет запаха. Воздействует на нервную, сердечно-сосудистую системы, вызывает удушье. Токсичность его возрастает при наличии в воздухе оксидов азота.

Диоксид серы – бесцветный газ с острым запахом, уже в малых концентрациях создает неприятный вкус во рту, раздражает слизистую оболочку глаз и дыхательных путей.

Шум в окружающей среде – в жилых и общественных зданиях, на прилегающих к ним территориях создаются одиночными или комплексными источниками, находящимися снаружи или внутри здания. Это прежде всего транспортные средства, техническое оборудование промышленных и бытовых предприятий, двигатели внутреннего сгорания. Без принятия соответствующих мер по снижению шума его уровни могут существенно превышать существующие нормативы.

5.2 Экологическая безопасность

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Взам. инв. №	
--------------	--

Подп. и дата	
--------------	--

Инв. № подл.	
--------------	--

В результате развития промышленности, увеличения количества автотранспорта в городах нашей страны, все более остро ведется вопрос охраны окружающей среды.

Проектируемый объект будет расположен по ул. Советской в центре Ставрополя во II санитарно-охранной природной зоне. Рельеф местности спокойный. Древесно-кустарниковая растительность на строительной площадке отсутствует.

Основными источниками загрязнения окружающей среды являются автотранспорт и промышленные предприятия. В процессе производства образуются отходы, как организованные (мусор, отходы производства, дым), так и неорганизованные (возможные выбросы вредных веществ в аварийных ситуациях), которые ухудшают не только экологию промышленного района, но и всего населенного пункта и его окрестностей. Результаты наблюдений центра по гидрометеорологии показали, что основными компонентами загрязнений атмосферного воздуха являются: сернистый ангидрид, окись углерода, двуокись азота, фенола.

Строительство проектируемого объекта также способствует загрязнению окружающей среды. Для предотвращения негативных последствий загрязнения окружающей среды в результате строительства проектируемого объекта предусматривается ряд мероприятий.

1. Для охраны почвенно-растительного слоя:

— растительный слой грунта мощностью 0,2м срезать при планировке бульдозером Д- 290, окутить и складировать с учетом ориентации здания с юго-восточной стороны на расстоянии 25 м от объекта;

— полученные при производстве работ (отвердевший бетон, раствор, битый кирпич) собираются и используются для засыпки пазух, а также для постоянных дорог;

— заправку и механическое обслуживание строительных машин осуществлять на местной автозаправочной станции (АЗС), расположенной на расстоянии 1,2 км от проектируемого объекта.

Место заправки горючесмазочными материалами (ГСМ) АЗС оборудовано бетонным основанием с присыпкой песком вокруг него и отводящим бетонным лотком в соответствии с ГОСТ 12.3.009 – 76. «Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».

2. Для охраны поверхностных и подземных вод:

— бытовые стоки от временных туалетов, душевых через временные сети попадают в городскую канализацию;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

— на площадке, спланированной по уклону, предусмотрены бетонные лотки для стока ливневых вод в городскую канализацию;

— при использовании растворно-бетонного узла (РБУ) устроить отстойники для очистки воды, которая затем через лотки поступает в канализацию.

3. Для охраны атмосферного воздуха при строительстве.

— при вынужденных простоях транспортные средства стоят с выключенными двигателями, тем самым уменьшая общий выброс выхлопных газов. Используемые строительные машины (экскаватор ЭО – 3032, бульдозер Д – 290, автосамосвал ГАЗ – 53Б) технически исправны, прошли контроль на СО.

— лакокрасочные и сыпучие материалы (цемент, известь) хранить в закрытом складе, расположенном на восточной стороне площадки, на расстоянии 15 м от здания. Все материалы имеют заводскую геометрическую упаковку;

— гидроизоляционные работы производятся при помощи установки для подогрева битума на электрическом приводе;

— в летнее время перед началом использования временных дорог их поливают водой не реже двух раз за смену. Также производится влажная уборка помещений, а полученные при этом отходы собираются в инвентарных контейнерах;

— погрузочно–разгрузочные работы как со строительными материалами и изделиями, так и с отходами на этажах производятся при помощи крана. Сброс строительного мусора с этажей здания запрещен.

Мероприятия по уменьшению загрязнений окружающей среды

Защита окружающей среды комплексная проблема, требующая решения целого комплекса следующих задач:

- совершенствование технологических процессов;
- разработка нового оборудования;
- экологическая экспертиза всех видов производств и промышленной продукции;
- применение дополнительных методов и средств защиты окружающей среды.

При выполнении планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться для последующего использования. Допускается не снимать плодородный слой: при толщине его менее 10см, при разработке траншей шириной по верху 1м и менее. Снятие и нанесение плодородного слоя следует производить, когда грунт находится в не мерзлом состоянии. Не допускается не предусмотренная проектной документацией вырубка деревьев и

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

кустарника, засыпка грунтом стволов и корневых шеек древесно-кустарниковой растительности.

При производстве строительного-монтажных работ должны быть соблюдены требования по предотвращению запыленности и загрязненности воздуха. Не допускается при уборке отходов и мусора сбрасывать их с этажей здания без применения закрытых лотков.

Зоны работы строительных машин и маршруты движения средств транспорта должны устанавливаться с учетом требований по предотвращению повреждения зеленых насаждений.

Производственные и бытовые стоки образующиеся на строительной площадке, не должны загрязнять окружающую территорию.

Строительство ведется из экологически чистых материалов и изделий. На строительной площадке нет объектов, выделяющих вредные примеси.

Природоохранные мероприятия в строительстве должны предусматривать охрану воздушной среды, борьбу с шумом, охрану и рациональное использование воды, земли, биологических, органических и минеральных природных ресурсов.

Производство работ на строительной площадке следует вести в строго отведенных площадках. Отвалы грунта устраивают в пределах отведенной для этого территории. Производить оттаивание мерзлого грунта огневым способом запрещено. Удаление строительного мусора с перекрытий следует производить в закрытых лотках и бункерах – накопителях. Необходимо рационально использовать строительную технику на строительной площадке, чтобы наносить наименьший вред окружающей среде, особенно технику, работающую на электроприводе и газовом топливе. Заправка строительных и обслуживающих машин с двигателями внутреннего сгорания на площадке, должна производиться с соблюдением всех мер предосторожности и правил техники безопасности.

Охрану окружающей среды необходимо производить по следующим разделам:

- а) применение новых прогрессивных технологий производства и уменьшающих выбросы и загрязнение;
- б) экономия природных ресурсов в технологических процессах и внедрение с полной мощностью оборотных систем водоснабжения;
- в) защита атмосферного воздуха от загрязнения;
- г) защита подземных вод от загрязнения;
- д) защита открытых бассейнов от загрязнения производственными сточными водами;
- е) восстановление (рекультивация) земельного участка.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

В соответствии с этими разделами необходимо производить мероприятия улучшающие экологическую обстановку на участке строительства. Перед планировкой площадки строительства растительный слой толщиной 0,35 м аккуратно срезают и складывают его в отведенных местах для дальнейшего использования при благоустройстве территории по окончанию общестроительных работ. Это позволяет не производить привоз грунта и экономно использовать транспортные средства. Весь строительный мусор загружается в контейнеры и увозится, предотвращая загрязнение участка строительства.

Благоустройство территории и озеленение производится за счет сохранения массива грунта, а также производится посадка кустарников и деревьев. Газоны и площадки засеиваются травой, тем самым возникает единый зеленый массивный комплекс, сочетающийся с окружающей средой.

Для предотвращения загрязнения воздуха токсичными и отравляющими веществами необходимо применять экологически чистые материалы и нетоксичные мастики и герметики. Во вредных работах необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

5.3 Расчет стержневого молниеотвода

Расчет высоты отдельно стоящего стержневого молниеотвода для защиты от прямых ударов молнии здания детского сада-ясли. Здание расположено в г.Ставрополь, имеет размеры в осях 32,0 x 36,0м, S=2304м², h=8,1м. При расчетах используем рекомендации, таблицы и формулы РД 34.21.122-87. Расчеты ведем в следующем порядке:

1. Определяем по классификации ПУЭ класс взрывопожароопасной зоны для здания.

2. Определяем требуемую категорию устройства защиты от воздействия атмосферного электричества. Из табл. 1 Инструкции следует, что здание относится к III категории и должно быть защищено от всех четырех опасных факторов атмосферного электричества.

3. Определяем требуемый тип зоны защиты

По карте среднегодовой продолжительности гроз на территории СССР (РД 34.21.122-87) находим, что интенсивность грозовой деятельности в Ставропольском крае составляет 60...80 ч в год. По прил. 3 Инструкции такой интенсивности соответствует среднегодовое число ударов молнии, приходящееся на 1 км² площади, равное n=5,5. Ожидаемое число поражений молнией в течение года при отсутствии молниеотвода определяем по формуле:

$$N = ((S + 6h)(L + 6h) - 7.7h^2)n \cdot 10^{-6} \quad (5.1)$$

Подставляя известные данные, получаем:

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

$$N = ((2304 + 6 \cdot 8,1) \cdot (11,52 + 6 \cdot 8,1) - 7,7 \cdot 8,1^2) \cdot 5,5 \cdot 10^{-6} = 2$$

Так как $N > 1$, принимаем зону защиты типа Б.

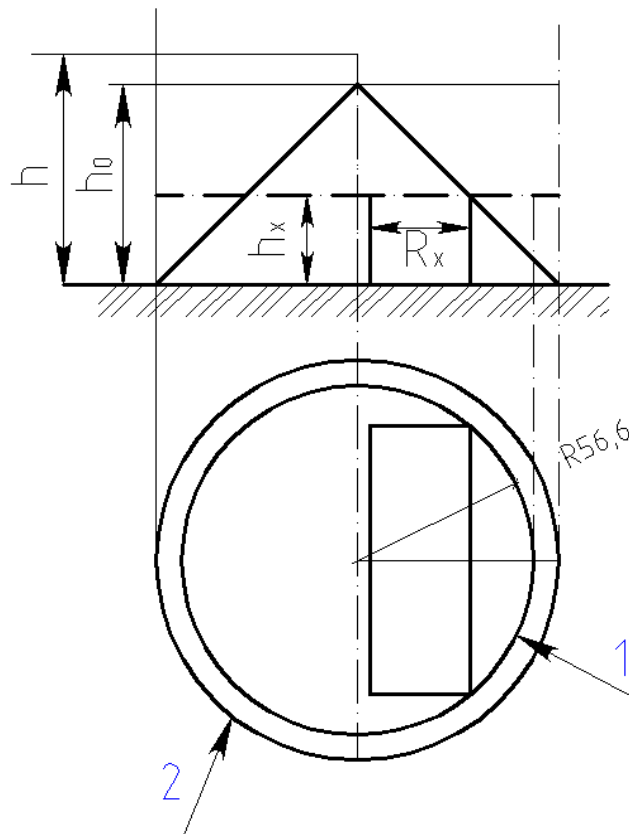


Рисунок 5.1 К расчету высоты отдельно стоящего стержневого молниеотвода: **1** – защищаемый объект; **2** – место установки молниеотвода.

4. Выписываем геометрические размеры зоны защиты типа Б

$$h_o = 0.92h_m; \quad r_x = 1.5h_m; \quad r_o = 1.5 \cdot (h_m - h_x \frac{x}{0.92})$$

где h_o - высота конуса зоны защиты;

h_m - высота стержневого молниеотвода;

r_m - радиус зоны защиты на уровне земли;

r_o - радиус зоны защиты на высоте защищаемого объекта;

h_x - высота защищаемого объекта.

5. Определяем радиус r_o зоны защиты на высоте объекта, используя графический метод. Наносим в выбранном масштабе на лист бумаги план (вид сверху). Выбираем и наносим на схему точку установки молниеотвода (для объектов II категории расстояние между молниеотводом и защищаемым объектом не нормируется). Считая эту точку центром, описываем окружность такого радиуса, чтобы защищаемый объект вписался в нее. Снимаем со схемы значение радиуса r_o , $r_o = 56,6$ м.

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

6. Определяем высоту молниеотвода

$$h_m = \frac{r_o + 1.63h_x}{1.5}; h_m = \frac{(56.6 + 1.63 \cdot 25.31)}{1.5} = 65.23\text{м}$$

7. Определяем другие размеры зоны защиты:

$$h_o = 0.92h_m = 0.92 \cdot 65.23 = 60\text{м}; r_o = 1.5 \cdot (h_m - h_x \frac{x}{0.92}) = 60.6$$

8. Строим на схеме зону защиты (вид сбоку) и проверяем графически вписываемость объекта здания в зону защиты по высоте.

Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

Заключение

Разработанная выпускная квалификационная работа на тему: «Строительство детского сада-яслей на 140 мест» отвечает ряду требований – максимально по возможности, описаны все этапы проектирования. В ходе выполнения работы были сформулированы следующие выводы.

В архитектурно-планировочном разделе было разработано-запроектировано здание на местности. Проведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. По результатам был принят утеплитель из минераловатных плит толщиной 50 мм с сопротивлением теплопередаче $R_0 = 2,63 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, что больше требуемого сопротивления теплопередаче ($R_0^{тp} = 2,41 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$) на $0,22 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет основания на сейсмическую нагрузку. Определена осадка фундамента и рассчитано тело фундамента. В строительных конструкциях произведен расчет круглопустотной плиты перекрытия. Рассчитана плита по I и II группе предельных состояний. Также выполнен расчет поперечной рамы здания.

В организационно-технологическом разделе разработаны календарный план строительства, объектный строительный генеральный план и технологическая карта на монтаж плит перекрытия. Нормативный срок строительства составляет 195 дней, фактический – 176 дней.

В экономическом разделе составлена объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства. Произведено сравнение наружных ограждающих конструкций. Рассчитан экономический эффект от сокращения продолжительности строительства, что составляет 903,64 тыс.руб.

В разделе безопасность жизнедеятельности выполнен анализ опасных и вредных производственных факторов, рассмотрена экологическая безопасность. Произведен расчет стержневого молниеотвода.

В графической части – подробные архитектурные чертежи объекта, рабочие чертежи сборных конструкций, технологическая карта, календарный план производства работ и строительный генеральный план.

Графическая часть дипломного проекта выполнена с помощью программ AutoCAD2014.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

Библиографический список

1. ГОСТ 12.1.005-88 (1999, с изм. 1 2000) «Требования к воздуху рабочей зоны»;
2. ГОСТ 12.3003 – 86 «ССБТ. Работы электросварочные»;
3. ГОСТ 12506-81 «Окна деревянные для производственных зданий»;
4. ГОСТ 21.101-97 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;
5. ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта;
6. ГОСТ 21.302-96 «Обозначение грунтов»;
7. ГОСТ 24379.0-80* Болты фундаментные. Общие технические условия;
8. ГОСТ 82-70 Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный. Сортамент;
9. ГОСТ 8510-86* Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент;
10. ГОСТ Р 12.4.184-95 ССБТ. Пояса предохранительные. Общие технические требования. Методы испытаний;
11. ГОСТ Р 12.4.224-99. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты от падения с высоты. Страховочные привязи. Общие технические требования. Методы испытаний;
12. ЕНиР «Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть»;
13. ПБ 03-585-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов».
14. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации»;
15. Руководство по теплотехническому расчету и проектированию ограждающих конструкций НИИСФ – М., 1985г;
16. «Положения о функциональных обязанностях по вопросам охраны труда инженерно-технического персонала»;
17. СНиП 1.02.01-85. Инструкция о составе, порядке и разработке, согласования и утверждения сметной документации. - М.: 1985;
18. СНиП 12-136-2002. ПБ 10-382-00 «Безопасность работы грузоподъемных кранов». М.: Стройиздат, 2002;
19. СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2013-152с.
20. СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011-25с.

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

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

21. Сортамент стержневой и проволочной арматуры по ГОСТ 5781-82;
22. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть IV. Правила производства работ в районах распространения многолетнемерзлых грунтов»;
23. СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011-29с.
24. СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2003-171с.
25. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2015-124с.
26. СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011-49с.
27. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011-85с.
28. СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений» М, Госстрой России, 2011-166с.
29. СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2012-110с.
30. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2013-109с.
31. СП 64.13330.2011 «Деревянные конструкции» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011-92с.
32. СП 82.13330.2011 «Благоустройство территории» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2013-17с.
33. СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2011-90с.
34. СП 126.13330.2017 «Геодезические работы в строительстве»- М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2017-71с.
35. СП 45.13330-2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2012-145с.
36. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2016-136с.
37. СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» - М.: ГП ЦПП Госстрой России, 2018-60с.
38. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»
39. СН 81-80 «Инструкция по проектированию электрического освещения строительных площадок»

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР

Лист

40. Статья 108 Трудового Кодекса Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016);

41. В.М. Бондаренко, Р.О. Бакиров, В.Г. Назаренко, В.И. Римшин «Железобетонные и каменные конструкции». Учебн. для строительных вузов.– М.: Высш.школа, 2004;

42. Дикман, Л. Г. «Организация и планирование строительного производства. Управление строительными предприятиями с основами АСУ» Учебн. для строительных вузов и фак.– 3 изд., перераб. и доп.– М.: Высш.школа, 2004.– 559 с.: ил.;

43. Коптев, Д.В., Орлов, г.г., Булыгин, В.И. «Безопасность труда в строительстве». - М.: АСВ,2003.-352 с.;

44. Масленников, В.В. «Безопасность жизнедеятельности». – М.:АСВ, 2014.-509с.;

45. МДС81-35.2004 «Определение стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	<i>08.03.01.2019.862 ПЗ ВКР</i>	Лист