

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Политехнический институт

Факультет механико-технологический
Кафедра техники и технологии

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой, к.т.н.,
доцент

_____ А.В. Прохоров
_____ 2018 г.

КРАЕВАЯ КЛИНИЧЕСКАЯ БОЛЬНИЦА
СО СТАЦИОНАРОМ НА 400 КОЕК В Г. ХАБАРОВСК

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ– 080301.2018.134.ПЗ ВКР

Консультант, к.т.н., доцент
_____ С.Н. Погорелов
_____ 2018 г.

Руководитель работы,
преподаватель
_____ Ю.А. Машков
_____ 2018 г.

Автор работы -
студент группы ДО-453
_____ Д.В. Ерахтин
_____ 2018 г.

Нормоконтролер, специалист
по УМР
_____ Н.В. Грунина
_____ 2018 г.

Челябинск 2018

АННОТАЦИЯ

Ерахтин, Д.В. Краевая клиническая больница со стационаром на 400 коек в г. Хабаровск – Челябинск: ЮУрГУ; ДО – 453; 2018. – 97с. 29 ил., библиогр. список – 57 наим., 10 листов чертежей ф. А1.

Работа содержит 5 разделов, которые охватывают основные вопросы. Архитектурная часть работы содержит описания генерального плана строительства, описание основных конструкций, теплотехнический расчет ограждающих конструкций. В расчетной части выпускной квалификационной работы представлен расчет монолитной плиты перекрытия, колонны и фундамента. В разделе технология строительного производства разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия типового этажа. Раздел организация строительного производства содержит расчет и планирование календарного плана, а также разработку строительного генерального плана с необходимыми расчетами по освещению, водопотреблению, временных зданий и складов.

Пояснительная записка содержит:

- 97 страниц;
- 29 рисунков;
- 15 таблиц.

					<i>080301.2018.134.ПЗ</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Ерахтин</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Руководит.</i>	<i>Машков</i>				Д		
<i>Н. конр.</i>	<i>Грунина</i>				<i>ЮУрГУ кафедра техники и технологии</i>		
<i>Консульт.</i>	<i>Погорелов</i>						
<i>Утвердил</i>	<i>Прохоров</i>						
<i>Краевая клиническая больница со стационаром на 400 коек в г. Хабаровск</i>							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	
1.1 Обоснование решения генерального плана.....	11
1.2 Архитектурно–планировочное решения здания.....	12
1.3 Обоснование архитектурного, решения фасада здания, внутренняя отделка.....	13
1.3.1 Наружная отделка	13
1.3.2 Внутренняя отделка	14
1.4 Обоснование выбора конструктивных элементов здания	14
1.4.1 Конструкция фундаментов.....	15
1.4.2 Конструктивное решение стен	16
1.4.3 Конструкции перегородок.....	17
1.4.4 Конструкции перекрытия.....	17
1.4.5 Конструкции полов	17
1.4.6 Конструкции лестниц	18
1.4.7 Конструкции дверей	19
1.4.8 Конструкция покрытия.....	19
1.5 Теплотехника здания	20
1.5.1 Теплотехнический расчет покрытия.....	20
1.5.2 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	23
1.6 Обоснование инженерного решения здания	25
1.7 Мероприятия по взрыво- и пожаробезопасности	25
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ	
2.1 Сбор нагрузок	27
2.1.3. Расчет конструкций каркаса	28
2.1.4. Расчетная схема рамы.....	29
2.2 Расчет монолитной плиты перекрытия.....	31
2.2.1 Определение усилий	31

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

2.2.2	Расчет сечений и их конструирование.....	32
2.3	Проектирование средней, центрально загруженной колонны.....	39
2.3.1	Определение усилий в средней колонне.....	39
2.3.2	Расчет прочности средней колонны.....	40
2.3.3	Конструирование арматуры колонны.....	42
2.4	Расчет фундамента.....	42
2.4.1	Расчет подошвы фундамента.....	43
2.4.2	Расчет арматуры фундамента.....	46
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА		
3.1	Область применения технологической карты на устройство монолитного железобетонного перекрытия типового этажа здания.....	50
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	50
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	54
3.4	Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	55
3.5	График производства работ.....	57
3.6	Материально – технические ресурсы.....	57
3.7	Обоснование технико-экономических показателей ТК.....	62
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....		
4.1	Основные положения по организации строительства.....	63
4.1.1	Определение директивного срока строительства.....	63
4.1.2	Учет природно-климатических особенностей.....	64
4.1.3	Выбор способов производства.....	64
4.1.4	Подготовка строительного производства.....	64
4.1.5	Основные требования по выполнению геодезических построений и геодезического контроля точности СМР.....	65
4.1.6	Организационно-технологический анализ степени сложности объекта.....	66
4.2	Проект производства работ.....	66
4.2.1	Подсчет объемов работ и выбор методов их производства.....	66
4.2.2	Определение трудозатрат и потребности машин.....	67

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

4.2.3. Определение потребности в материалах, конструкциях, изделиях.	68
4.2.4 Обоснование к календарному планированию.....	69
4.2.5 Обоснования к стройгенплану.....	74
4.2.6. Расчет складов.....	74
4.2.7 Расчет временных дорог.....	76
4.2.8 Расчет временных зданий и сооружений.....	76
4.2.9 Расчет временного водоснабжения.....	77
4.2.10 Расчет временного электроснабжения.....	78
5 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	94
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	95

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность выбранной темы состоит в необходимости обеспечения города качественной специализированной медицинской помощи в условиях круглосуточного пребывания под наблюдением медицинского персонала. Где осуществляется диагностика заболеваний, лечение, наблюдение и уход за больными на современном оборудовании и по современным технологиям.

В настоящее время, ситуация медицинского строительства прогрессирует. Реконструкция больниц как потенциал оздоровления нации стала одним из государственных приоритетов. Проявился возможность к вложению средств в развитие разнообразных медицинских учреждений. Анализ зарубежного и отечественного опыта проектирования и строительства в области здравоохранения свидетельствуют о появлении новых, перспективных видов рекреации как многофункциональных больничных комплексов так и небольших учреждений типа поликлиник. Главным в формировании архитектурно-художественного облика медицинского заведения является комплексный подход .

Сегодня уже общепризнанно, что продуманный и удобный медицинский комплекс является не только инструментом достижения успеха, но и очень важной составляющей национального благополучия. Однако по мере того, как развиваются дизайнерская мысль и представления о комфорте, образ медучреждения претерпевает определенные изменения, как в эстетическом плане, так и плане строительства

Экономическая ситуация требует нового подхода к строительству зданий. Современные технологии позволяют сократить сроки и упростить процесс строительства или реконструкции, при этом обеспечивая высокую надёжность и долговечность. Строительство больниц и поликлиник сегодня развивается и наращивает темпы в большинстве регионов России. В быстровозводимых медицинских комплексах помещения оснащаются по современным стандартам: просторные коридоры и кабинеты, процедурные, санузлы, а так же лаборатории, технические и складские помещения.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Обоснование решения генерального плана

Участок строительства административно – лечебного корпуса расположен в Советском районе г. Хабаровска по ул. Русская, 100, рядом с лесным массивом. Проект здания выполнен на спокойном рельефе, с соблюдением санитарных норм по размещению здания, а также в увязке с существующей застройкой. Подъезд к зданию осуществляется со стороны ул. Русская.

Генеральный план корпуса решен в соответствии с СП 18.13330.2011. Медицинского учреждения, с учетом назначения здания, инженерно-геологических условий, организации подъездных путей, архитектурных, санитарных и противопожарных условий. Территория административно – лечебного корпуса имеет неправильную форму.

Фасад здания ориентирован на существующую улицу города Хабаровска и расположен параллельно существующим застройкам. Из прочих сооружений на площадке запланированы лечебные корпуса различного направления, пищеблок, прачечная, котельная, склад жидкого топлива.

Решение генерального плана участка осуществляется с учетом противопожарной безопасности соответствующих глав СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность обеспечивается:

- кольцевой автомобильной дорогой с выездом с территории;
- системой гидрантов на водопроводной сети;
- системой внутреннего пожаротушения здания;
- противопожарными разрывами между зданиями и сооружениями, принятыми в соответствии с действующими нормами.

Территория площадки благоустраивается, на участке с учетом вертикальных отметок предусматривается вертикальная планировка. Внутренняя автомобильная дорога запроектирована в соответствии с требованиями соответствующих глав СП 118.13330.2011 со следующими техническими характеристиками: ширина проездной части не менее 3 м, минимальный продольный уклон -0.4%,

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

максимальный продольный уклон 1.6%. Общая протяженность дорога составляет 720 м. Конструкция дорожной одежды принята асфальтобетонной на щебеночной основе с песчаным подстилающим слоем. Поперечный профиль дороги принят к отдаленной части от зеленых полос и тротуаров бетонным бортом.

Для обеспечения санитарно-гигиенических условий на территории медицинского комплекса предусмотрены следующие меры по озеленению:

- посадка взрослых деревьев; посадка ленточного кустарника вдоль проездов и тротуаров по периметру здания;
- разбивка клумб и газонов.

Для озеленения используют лиственные породы деревьев и кустарников.

Таблица 1.1 – Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей.	Единицы измерения.	Величина по проекту.
1	Площадь участка в границах ограждения.	100 м ²	72,72
2	Площадь застройки.	100 м ²	35,07
3	Площадь асфальтового покрытия.	100 м ²	8,7
4	Площадь озеленения.	100 м ²	5,75
5	Коэффициент озеленения.	%	23.2
6	Коэффициент асфальтового покрытия.	%	8

1.2 Архитектурно–планировочное решения здания

Архитектурно - планировочное и объемно-планировочное решение объекта приняты в соответствии с требованиями СП, исходя из назначения здания, технических требований, а так же его увязки с окружающей средой.

Пятиэтажное здание «Г» образной формы с габаритными размерами в осях 54.0 х 34.6 м. Высота этажа административно – лечебного корпуса 3,3 м.

Объемно - планировочное решение медицинского комплекса строится на основе функционального разделения помещений групповых ячеек и помещений служебно-бытового назначения. За относительную отметку принимаем уровень пола 1-го этажа (0.000), что соответствует абсолютной отметке (89,800).

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Функциональная схема и состав помещений здания определены согласно технологии данного сооружения и заданием на проектирование.

Вход в здание осуществляется со стороны главного фасада через входную группу.

На первом этаже размещаются: венткамера, электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт, и технические помещения, входная зона с вестибюлем, лифтовый холл, лестничные клетки, помещения охраны и пожарного пульта, административные помещения, кабинеты врачей, лаборатории, санузлы и подсобные помещения. Технические помещения отделены от основного здания противопожарной стеной и имеют самостоятельный выход наружу.

На 2-5-ом этажах: лифтовый холл, лестничные клетки, кабинеты врачей, административные помещения, кабинеты обследования диагностики пациентов, подсобные, санузлы, архивы.

Внутренняя вертикальная связь между этажами осуществляется посредством лифтов через лифтовый холл и по четырем лестничным клеткам.

На крыше шестиэтажного объема запроектированы выходы из лестничной клетки на кровлю и в машинное отделение лифтов.

1.3 Обоснование архитектурного, решения фасада здания, внутренняя отделка

1.3.1 Наружная отделка

Архитектурно-композиционное решение здания выполнено с учетом природно-климатических условий Приморского края, композиционной увязки с архитектурой других зданий, а так же архитектурой города.

Облицовка здания склада-магазина запроектирована в системе навесных вентилируемых фасадов «Краспан Керплит».

Дверные блоки - по ГОСТ 6629-88, ГОСТ 24698-81

Витражи выполнены из алюминиевого профиля с полимерным покрытием (индивидуальное исполнение). Окна – двухкамерный стеклопакет, ПВХ профиль.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Цоколь облицевать керамогранитными плитами, козырек и колонны входной группы облицевать керамогранитными плитами. Кровля многослойная, рулонная, покрытие "Техноэласт", утеплитель – экструзионный пенополистирол "Пеноплекс-35" с плотностью 39-40 кгс/м куб.

1.3.2 Внутренняя отделка

Вестибюль, лифтовые холлы, кабинеты, лестничные клетки, тамбуры эвакуационных лестниц, коридоры, помещения охраны.

– стены – выравнивающая шпаклевка с последующей окраской полуглянцевой латексной краской на всю высоту – цвет по дизайн-проекту;

– пол и лестничные марши – керамический гранит 300 х 300 с антискользящей поверхностью. В санузлах при помещениях охраны – керамическая плитка по цементно-песчаной стяжке с предварительной гидроизоляцией.

В кабинетах:

- пол – линолеум;
- потолок – акриловая окраска.

Технические помещения:

- стены – акриловая окраска;
- пол – цементный;
- потолок – акриловая окраска.

Санузлы и помещения с особым режимом:

- стены – керамическая плитка;
- пол – кафельная плитка;
- потолок – акриловая окраска.

Вокруг здания предусмотрена асфальтобетонная отмостка шириной 1 метр по щебеночному основанию.

1.4 Обоснование выбора конструктивных элементов здания

В проекте принята каркасная схема здания. Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой дисков перекрытий и колонн.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Колонны также работают на восприятие вертикальных нагрузок.

Железобетонный каркас выбран из тех соображений, что он более устойчив к огню и дешевле нежели металлокаркас. Каркас здания составляют железобетонные колонны и перекрытия. Толщину перекрытия принимаем 200 мм. Колонны проектируем толщиной 400 мм. По требованиям пожарной безопасности и для придания законченного вида, улучшения санитарно-гигиенических условий эксплуатации, колонны облицовываются ГВЛВ толщиной 2 см .

1.4.1 Конструкция фундаментов

Фундамент в здании запроектирован монолитным в виде стаканов имеющих размеры 2700 x 2700 и 2100 x 2100 (ввиду большой неоднородности грунтов и сложной планировки здания). По всему периметру здания, между фундаментами, устраиваются монолитные стены.

Согласно инженерно-геологическим изысканиям строительной площадки здание располагается на суглинках полутвердых щебенистых. Фундаменты удовлетворяют требованиям прочности, устойчивости, долговечности и экономичности. Конструкция фундаментов спроектирована с учетом характера несущего остова здания, геологических и гидрогеологических условий участка.

Глубина заложения фундамента определена с учетом природно-климатических и гидрогеологических характеристик участка, величины и характера нагрузок, а также характера использования подвала. Глубина заложения составляет -1,650 м.

Для защиты здания от грунтовых вод проектом предусмотрены меры изоляции от проникновения грунтовой влаги в конструкции здания. Это достигается устройством:

– горизонтальной оклеечной гидроизоляции по выровненной цементным раствором, расположенной в уровне верха ограждающих стен;

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

– оклеечной и обмазочной гидроизоляции вертикальных поверхностей, соприкасающихся с грунтом стен фундамента (стекломаст + защита в виде экструдированного пенопласта;

– горизонтальной гидроизоляции в виде включений прослойки гидроизоляционного ковра (стекломаст) в состав подстилающего слоя пола первого этажа.

За отметку 0,00 принят уровень чистого пола первого этажа.

1.4.2 Конструктивное решение стен

В последнее время изменившиеся цены на энергоносители вызвали ряд правительственных решений, значительно ужесточающих требования к теплоизоляции зданий и сооружений, в частности изменены строительные нормы и правила СП 50.13330.2012 «Тепловая защита здания».

Новые нормы и правила по теплозащите зданий и сооружений ставят ограничения, полностью исключаящие традиционное строительство стен из кирпича, строительных камней и железобетона и делают применение высокоэффективных утеплителей обязательным.

Так как стены в каркасных зданиях не являются несущими конструкциями, у архитекторов появляется широчайшие возможности для воплощения разнообразных идей. В данном проекте применяется достаточно часто используемый вид наружных стен из андезитобазальтовых блоков на цементно-песчаном растворе, наружная стена имеет утеплитель из гидрофобизированных теплоизоляционных плит из базальтового волокна "БАЗАЛИТ ВЕНТИ-В", наружная поверхность стены выполнена из вентилируемой фасадной системы КРАСПАН. Несущими системами в таких системах являются алюминиевые профили, которые крепятся к несущим конструкциям каркаса здания, с помощью специальных пластин. К профилям при помощи кляммеров и герметиков крепятся плиты облицовки.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

1.4.3 Конструкции перегородок

Перегородки внутренние из кирпича М75 на цементно-песчаном растворе М50. Марка кирпича по морозостойкости назначается в соответствии с СП.

1.4.4 Конструкции перекрытия

Перекрытия являются одним из важнейших и наиболее трудоемких конструктивных элементов здания. Конструкции перекрытия подвергаются силовым воздействиям от постоянных, временных и особых нагрузок, акустическим воздействиям, воздействием теплового потока на чердачные перекрытия. Они удовлетворяют требованиям прочности и жесткости, огнестойкости, звукоизоляции (для междуэтажного перекрытия), то есть обеспечивать изоляцию помещения от воздушного и материального переноса звука из соседних помещений.

Междуэтажные перекрытия в таких зданиях можно выполнять в двух вариантов: монолитные и сборные. Монолитные перекрытия из-за большой трудоемкости, мокрых процессов работ, иногда большой массы использовать нецелесообразно. Немаловажное значение имеет и толщина плиты перекрытия. При применении монолитного бетона сечение плиты сплошное, постоянное, в сборных плитах кроме постоянного сечения используются и облегченные сечения. Однако облегчение в этом случае не дает экономии, так как плиты перекрытия имеют относительно малый пролет и экономия связана с усложнением изготовления и конструктивного решения снижение звукоизоляции.

Именно они применяются в проекте, с последующим устройством подвесного акустического потолка. Потолок устраивается из сборных элементов системы "ARMSTRONG". Закрепление производится с помощью анкеров.

1.4.5 Конструкции полов

Тип пола зависит от вида помещения в соответствии с и уровень пола во всех помещениях устраивается одинаковым. Полы в здании удовлетворяют требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности и

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

бесшумности. Полы по междуэтажным перекрытиям обеспечивают звукоизоляцию от воздушного и от ударного шума. Конструкцию пола нельзя рассматривать отдельно от конструкции междуэтажного перекрытия, так как звукоизолирующая способность перекрытия складывается из звукоизолирующей способности перекрытия и конструкции пола.

Конструкция пола состоит из ряда последовательно лежащих слоев. Покрытие пола (чистый пол) – верхний слой пола, непосредственно подвергающийся износу и другим эксплуатационным воздействиям. В помещениях с постоянным пребыванием людей применяются керамогранит, как наиболее долговечный и эффективный материал.

В санитарных узлах, душевых полы должны быть водонепроницаемыми, поэтому выбираем полы из керамических плиток. Они водостойки, гигиеничны и износостойки. Плитки укладываются на слой цементного раствора по стяжке. Под слой цементного раствора укладывается гидроизоляция из двух слоев унифлекса на горячей мастике.

1.4.6 Конструкции лестниц

Расположение и число лестниц в здании и их размеры приняты в соответствии с архитектурно - планировочным решением здания, этажности, интенсивности людского потока, а также требований пожарной безопасности.

Таким образом, четыре лестницы в проектируемом здании внутренние, двухмаршевые.

Ширина марша определена прежде всего требованиями пожарной безопасности, а также габаритами переносимых по лестнице предметов. Ширина лестничных площадок составляет 1,3 м. при ширине марша 1,35 м.

Ограждения лестничных маршей составляет 0,9 м из металла и прикреплено к боковой плоскости марша, что позволяет полностью использовать всю ширину лестничного марша. Поверх ограждения проходит поручень из твердых пород дерева.

В противопожарных целях марши снизу имеют металлическую сетку по

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

которой нанесена штукатурка.

1.4.7 Конструкции дверей

Заполнение дверных проёмов - деревянное по ГОСТ 6629-88, одно- и двухстворчатые, глухие, ширина проёмов различна, в зависимости от назначения помещения. Для бытовых помещений она составляет от 0,9 м до 1,01 м, а для главных помещений с двухстворчатыми дверями от 1,4 м до 2,1 м, высота дверей 2,17 м. Для изготовления столярных изделий применяется древесина хвойных пород по ГОСТ 8486-86, не ниже второго сорта. Для повышения долговечности столярные изделия обрабатывают антисептиками.

Направление открывания дверей, в общем, определяется беспрепятственностью эвакуации из помещения.

Применение деревянных дверей обосновывается простотой их изготовления и установки, а также их невысокой стоимостью по сравнению с металлическими.

1.4.8 Конструкция покрытия

Основным назначением покрытия является защита здания от атмосферных осадков, от дождевой и талой воды, а также защита здания от потерь тепла в зимнее время и от перегрева в летнее время. Покрытие рассчитано на восприятие постоянной нагрузки от собственного веса, а также временных нагрузок – от снегового покрова, горизонтального давления ветра и нагрузок, возникающих в процесс эксплуатации покрытия (при ремонте).

Крыша законструирована малоуклонная (с уклоном до 5%) бесчердачная железобетонная крыша. В здании запроектированы внутренние водостоки выполненные из пластиковых труб $\Phi 150$ мм. На кровле устроена воронка с фильтром.

Кровля устраивается по монолитной плите покрытия. Для утепления покрытия из железобетонных плит в конструкцию покрытия вводим теплоизоляционный материал – утеплитель – экструзионный пенополистирол "Пеноплекс-35", толщину плит определяем из теплотехнического расчета покрытия. В качестве пароизоляции принимаем 1 слой "Техноэласт – ЭПП",

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

располагающийся под утеплителем и препятствующий проникновению в его толщу водных паров внутреннего воздуха. Основной гидроизоляционный ковер 3 слоя: «Техноэласт –ЭКП» -1 слой и «Техноэласт – ЭПП» – 2 слоя, так как кровля постоянно подвергается температурным, атмосферным и механическим воздействиям, для уменьшения их влияния устраивается защитный слой из мелкого гравия фракция зерен (5-10 мм).

1.5 Теплотехника здания

Теплотехнический расчет конструкций здания административно – лечебного корпуса производим согласно требованиям СП. Район строительства: Приморский край, город Хабаровск.

Конструктивное решение теплозащиты проектируемого здания произведены в соответствии с СП, исходя из функционального и теплотехнических процессов определенных условиями эксплуатации помещений. Входные двери приняты деревянные типовые, для наибольшего сохранения тепла, вход запроектирован через тамбур, что позволяет уменьшить теплопотери. В основном корпусе заполнение оконных рам решено с помощью пластиковых рам со стеклопакетами, которые заделываются по швам и оштукатуриваются.

Стены наружные выполнены из андезитобазальтовых блоков характеристики приведены выше, с прослойкой из утеплителя базальтового волокна "БАЗАЛИТ ВЕНТИ-В".

1.5.1 Теплотехнический расчет покрытия

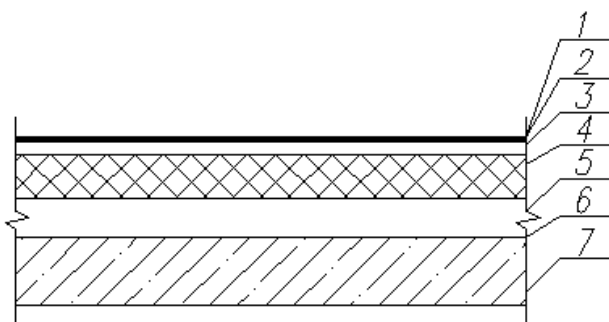


Рисунок 1.1 – Конструкция покрытия

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

Состав покрытия:

- "Техноэласт -ЭКП" – 1сл;
- "Техноэласт -ЭПП" – 2сл;
- Стяжка из цементно – песчаного раствора М 150 – 40 мм;
- Теплоизоляционные плиты – экструзионный пенополистирол "
- "Пеноплекс-35" – 40мм;
- Уклонообразующая стяжка из вермикулитобетона, $\gamma=800$ кг/м³ – 120 мм;
- Пароизоляция - 1 слой "Техноэласт – ЭПП";
- Ж/б плита перекрытия – 220 мм.

По ГОСТу 30494-96, таблица 1 $t_{в} = +18$ С°

средняя температура отопительного периода $t_{от. пер.} = -3,9$ С°;

отопительный сезон $Z_{от. пер.} = 196$ сут.

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от. пер.}) Z_{от. пер.}, \quad (1.1)$$

$$t_{в} = [18 - (-3.9)] \times 196 = 4292.4$$

где $t_{от. пер.} = 4000$ С°

Наружные ограждающие конструкции ориентированы на нормативный второй этап повышения теплозащиты СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» таблица 1б*, для г. Хабаровска ($ГСОП=4292.4$ С° сутки)

$$R_0^{мп} = 4,2 + 0,1462 = 4,35$$

Состав покрытия:

- монолитная ж.б. плита $\delta = 0.200$ ($\lambda_{п} = 2.04$ Вт/м°С, зона Б);
- уклонообразующая стяжка из вермикулитобетона $\delta = 0.020$ ($\lambda = 0.26$ Вт/м°С, зона Б);
- утеплитель – экструзионный пенополистирол "Пеноплекс-35" $\delta = x$ ($\lambda = 0.03$ Вт/м°С, зона Б);
- стяжка из цементно - песчаного раствора М 150 $\delta = 0.020$ ($\lambda = 0.93$ Вт/м°С, зона Б).

Суммарное сопротивление теплопередачи наружной стены составляет:

$$R_0^{усл.} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_{констр} R_k + \frac{1}{\alpha_n}; \quad (1.2)$$

									Лист
									21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2018.134.ПЗ				

$$\sum_{\text{констр}} R_x = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 ; \quad (1.3)$$

$$R_1 = 0,2 : 2,04 = 0,098 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт};$$

$$R_2 = 0,02 : 0,26 = 0,08 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт};$$

$$R_3 = x : 0,03 = x \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт};$$

$$R_4 = 0,02 : 0,93 = 0,02 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт};$$

$$\sum R_1 = 0,098 + 0,08 + 0,02 = 0,198 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт}$$

Определяем R_y из формулы:

$$R_y \geq R_0^{mp} - \left(\sum R_1 + \frac{1}{\alpha_g} + \frac{1}{\alpha_n} \right) = 4,35 - \left(0,198 + \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} \right) = 4,35 - 0,348 = 4,0 \text{ м}^2 \cdot \text{C/Вт} \quad (1.4)$$

где $\alpha_g = 8,7 \text{ Вт/(кВ.м}^2 \cdot \text{°C)}$ коэф. теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 4 СП 50.13330.2012;

$\alpha_n = 23 \text{ Вт/(кВ.м}^2 \cdot \text{°C)}$ коэф. теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, таблица 6 СП 50.13330.2012.

$$\delta y \geq R_y \times \lambda y = 4,0 \times 0,03 = 0,12, \quad (1.5)$$

принимаем $\delta y = 0,14 \text{ м}$

$$R_y = 0,14 / 0,03 = 4,67$$

$$R_0^{ysl.} = 4,67 + 0,198 + 0,15 = 5,02$$

$$R_0^{ysl.} > R_0^{mp} \quad 5,02 > 4,35$$

По СП 50.13330.2012 принимаем для детских учреждений нормативное значение ГСОП 4000 C^0 сутки, тогда теплопроводное сопротивление ограждающих конструкций стен $R_{пo} = 23 \text{ м}^2 \text{ C}^0/\text{Вт}$, R_o для перекрытия $2,5 \text{ м}^2 \text{ C}^0/\text{Вт}$, для светопрозрачного покрытия зимнего сада $R_o = 0,35 \text{ м}^2 \text{ C}^0/\text{Вт}$.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

1.5.2 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

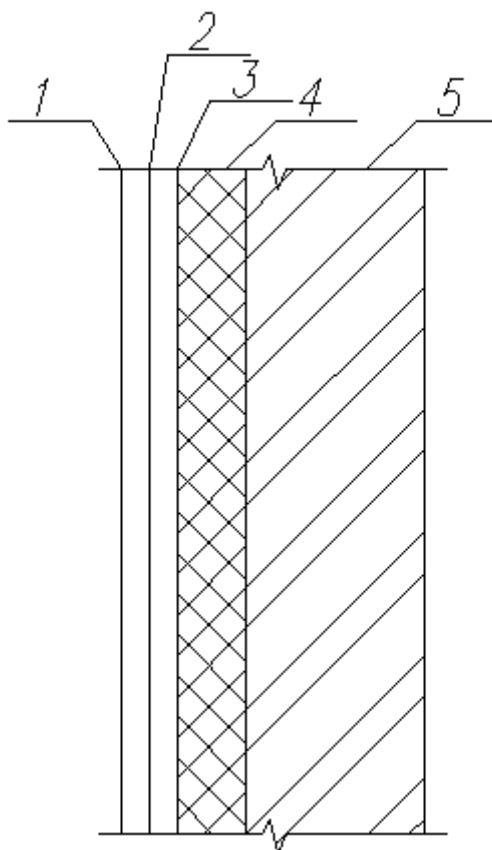


Рисунок 1.2 – Конструкция покрытия

Состав ограждающей поверхности стены:

- Навесная вентилируемая фасадная система «Краспан Керплит»;
- Вентилируемый зазор – 60 мм;
- Ветрозащитная мембрана "Tyvek";
- Гидрофобизированные теплоизоляционные плиты из базальтового волокна "БАЗАЛИТ ВЕНТИ-В", $\gamma=101-125 \text{ кг/м}^3$ – 150 мм;
- Андезитобазальтовый блок – 390 мм.

По ГОСТу 30494-96, таблица 1 $t_{\text{в}}=+18 \text{ C}^0$:

- средняя температура отопительного периода $t_{\text{от. пер.}} = -3,9 \text{ C}^0$;
- отопительный сезон $Z_{\text{от. пер.}} = 196 \text{ сут.}$;

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от. пер.}}) Z_{\text{от. пер.}}, \quad (1.7)$$

$$t_{\text{в}} = [18 - (-3.9)] \times 196 = 4292.4 \text{ (ГОСТ 12.1.005-86)}$$

$$t_{\text{от. пер.}} = 4000 \text{ C}^0 \text{ сутки СП 50.13330.2012 таблица 2}$$

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Наружные ограждающие конструкции ориентированы на нормативный второй этап повышения теплозащиты СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» таблица 1б, для г. Хабаровск (ГСОП=4292.4 C⁰ сутки)

$$R_0^{mp} = 2,8 + 0,1 = 2,9$$

Состав стены:

- андезитобазальтовый блок $\delta = 0,390$ ($\lambda_{аб} = 0,61$ Вт/м⁰С, зона Б);
- гидрофобизированные теплоизоляционные плиты из базальтового волокна "БАЗАЛИТ ВЕНТИ-В" $\delta = x$ ($\lambda = 0,048$ Вт/м⁰С, зона Б).

Суммарное сопротивление теплопередачи наружной стены составляет:

$$R_0^{уст.} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_{констр} R_k + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (1.8)$$

$$\sum_{констр} R_k = R_1 + R_2, \quad (1.9)$$

$$R_1 = 0,39 : 61 = 0,64 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт};$$

$$R_2 = x : 0,048 = X \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт};$$

$$\sum R_1 = 0,098 + 0,08 + 0,02 = 0,198 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$$

Определяем R_y из формулы:

$$R_y \geq R_0^{mp} - \left(\sum R_1 + \frac{1}{\alpha_g} + \frac{1}{\alpha_n} \right) = 2,9 - \left(0,64 + \frac{1}{8,7} + \frac{1}{12} \right) = 2,1 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}, \quad (1.10)$$

где $\alpha_g = 8,7$ Вт/(кВ.м °С) коэф. теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, таблица 4 СП 50.13330.2012.

$\alpha_n = 12$ Вт/(кВ.м °С) коэф. теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, таблице 6. СП 50.13330.2012.

$$\delta y \geq R_y \times \lambda y = 2,11 \times 0,048 = 0,10$$

принимаем $\delta y = 0,15$ м.

$$R_y = 0,15 / 0,048 = 3,13$$

Коэффициент теплотехнической однородности для конструкций с вентилируемыми фасадами $r = 0,74$ ("Рекомендации по проектированию навесных фасадных систем с вентилируемым воздушным зазором для нового строительства и реконструкции зданий").

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

$$\sum_{\text{констр}} R_k = R_1 + R_2 = 0,64 + 3,13 = 3,77$$

$$R_0^{\text{усл.}} = 0,74 \times \left(\frac{1}{8,7} + 3,77 + \frac{1}{12} \right) = 2,93$$

$$R_0^{\text{усл.}} > R_0^{\text{нр.}} \quad 2,93 > 2,9$$

Таким образом принимаем гидрофобизированные теплоизоляционные плиты из базальтового волокна "БАЗАЛИТ ВЕНТИ-В" $\delta=150\text{мм}$

1.6 Обоснование инженерного решения здания

Трассировка инженерных коммуникаций осуществляется в соответствии с модульной координацией территории, инженерные сети размещаются так, чтобы их обслуживание, ремонт или замена не препятствовали нормальному функционированию транспортной сети, не затрудняли пешеходное движение и в наименьшей степени нарушали благоустройство территории.

Водоснабжение и хозяйственно-фикальная канализация в соответствии с техническими условиями выполнены с подключением в городские сети.

В здании административно- лечебного корпуса предусмотрена объединенная система хозяйственного и противопожарного водопровода и горячего водоснабжения. Сети внутри корпуса прокладываются и монтируются из стальных труб диаметром 15-50 мм по ГОСТ 3262-75.

Электроснабжение здания осуществляется от трансформаторной подстанции типа К-630Мч находящейся на территории больничного комплекса. Телефонизация и радио предусмотрены от городской сети.

1.7 Мероприятия по взрыво- и пожаробезопасности

Запроектированное здание относится ко II степени огнестойкости. Основные несущие конструкции: стены, междуэтажные перекрытия, лестницы, перегородки, выполнены негоряемыми. Здание оборудовано эвакуационными выходами. Предел огнестойкости используемых элементов и конструкции:

- несущие элементы здания (R90);
- наружные несущие стены (E15);

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

- перекрытия междуэтажные (REI45);
- лестничные клетки, марши и площадки лестниц (R60).

Из помещений 1-го этажа эвакуационным выходом является коридор, тамбур, закрытые лестничные клетки, четыре пожарных выхода предусмотренных из каждой группы. Из помещений с 5-го по 1-го этажа предусмотрены 4 внутренние лестницы. Ширина маршей внутренних и наружных эвакуационных лестниц, ширина дверей и проходов на путях эвакуации представлены в пределах нормативных требований. Двери так же запроектированы с требованиями пожарной безопасности. Подъезд пожарных машин к зданию обеспечивается.

					<i>080301.2018.134.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		26

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на каркас производится согласно.

На каркас действуют нагрузки: постоянная нагрузка от веса конструкций, веса покрытий здания; кратковременные нагрузки от веса снегового покрова и давления ветра на колонны каркаса.

Для расчета постоянную нагрузку разделяем на две части:

- собственный вес конструкций;
- нагрузка от веса покрытия.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузки на 1 м² перекрытия надземной части здания.

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
А. Постоянная.			
Линолеум ($\delta=0,005$, $\gamma=18\text{кН/м}^3$)	9	1,2	10,8
Цементная стяжка ($\delta=0,03$, $\gamma=20\text{кН/м}^3$)	54	1,3	70,2
Звукоизоляция В5 $\delta=0,05\text{м}$	60	1,3	78
Итого	123		159
Б. Временная	200	1,2	240
В. Суммарная	323		399

Таблица 2.2 – Сбор нагрузки с покрытия на 1 м²

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
А. Постоянная.			
Техноэласт, 3 слоя ($\delta=0,015$, $\gamma=10\text{кН/м}^3$)	15	1,3	19,5
Цементно-песчаный раствор ($\delta=0,04$, $\gamma=20\text{кН/м}^3$)	72	1,3	101,4
Утеплитель Пеноплекс 35 ($\delta=0,14$, $\gamma=35\text{кг/м}^3$)	4,2	1,3	5,46
Уклонообразующая стяжка из вермикулитобетона ($\delta_{\text{ср}}=0,04$, $\gamma=12\text{кН/м}^3$)	40	1,3	52
Итого	131,2		178,4

Окончание таблицы 2.2

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка кг/м ²
Б. Временная Снеговая $s_0 = 0,7 \text{ кПа}$, $\mu = \frac{2h}{0,7} = \frac{2 \cdot 1,2}{0,7} = 3,42$ $\Rightarrow \mu = 3$ $s = 0,7 \cdot 3 = 2,1 \text{ кПа}$	85,7	1,4	120
Ветровая $W_{a(p)} = W_0 \cdot k_z \cdot C \cdot \gamma_f =$ $= 30 \cdot 0,85 \cdot 1,4 \cdot 0,8 = 28,56 \text{ кг/м}^2$ $W_{a(p)l} = W_0 \cdot k_z \cdot C \cdot \gamma_f =$ $= 30 \cdot 0,85 \cdot (-0,6) \cdot 1,4 = -21,42 \text{ кг/м}^2$	20,4 -15,3	1,4	28,56 -21,42
В. Суммарная	222		305,5

Распределенная ветровая нагрузка, приложенная к раме:

$$w = \gamma_f \cdot k \cdot c \cdot w_0, \quad (2.1)$$

где γ_f – коэффициент надежности = 1,4;

w_0 – нормальное значение ветрового давления;

V – ветровой район, $w_0 = 48 \text{ кг/м}^2$;

c – аэродинамический коэффициент, определяем по СП, для активного давления ветра $c=0,8$, для пассивного – 0,6;

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте, определяется в зависимости от типа местности;

Тип местности В.

2.1.3. Расчет конструкций каркаса

Общие данные

В данном дипломном проекте следует рассчитать монолитный 5-и этажный каркас и фундамент здания.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

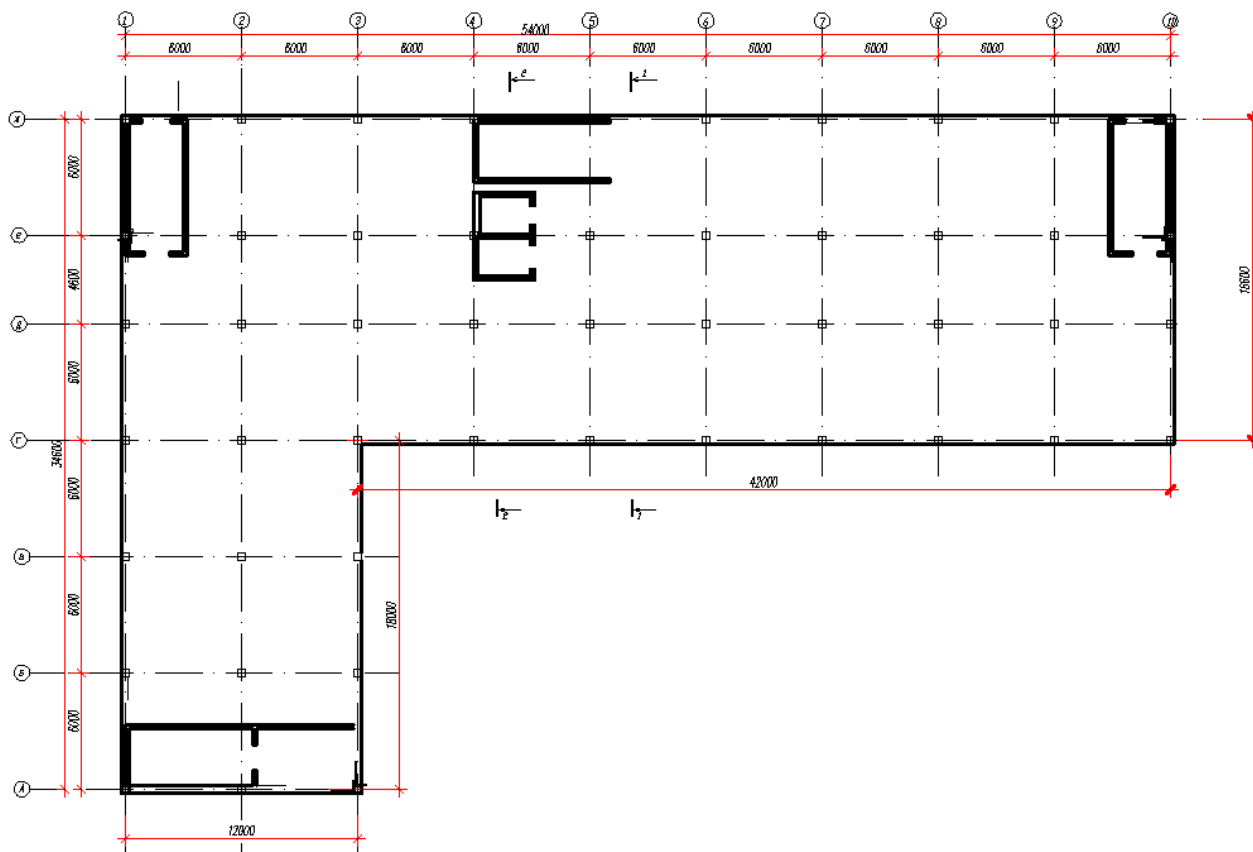


Рисунок 2.1 – План перекрытия типового этажа

Район строительства – г. Хабаровск;

размеры в осях 1-10, А-Ж – 34,6 x 36 м;

снеговая нагрузка – II снеговой район, $s_0 = 120 \text{ кг/м}^2$;

ветровая нагрузка – IV ветровой район, $w_0 = 48 \text{ кг/м}^2$.

2.1.4. Расчетная схема рамы

В здании выделяется одна поперечная рама шириной 6 м. Здание пятиэтажное. Поперечная рама – трехпролетная.

Создаем расчетную схему, имеющую размеры приведенные на рис. Тип схемы «Плоская рама».

Необходимо задать жесткость колоннам.

Задаем эквивалентную жесткость.

Предварительно принимаем колонны размером 40 x 40 см, тяжелый бетон класс В25.

						080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			29

Рама по оси 7,8,9

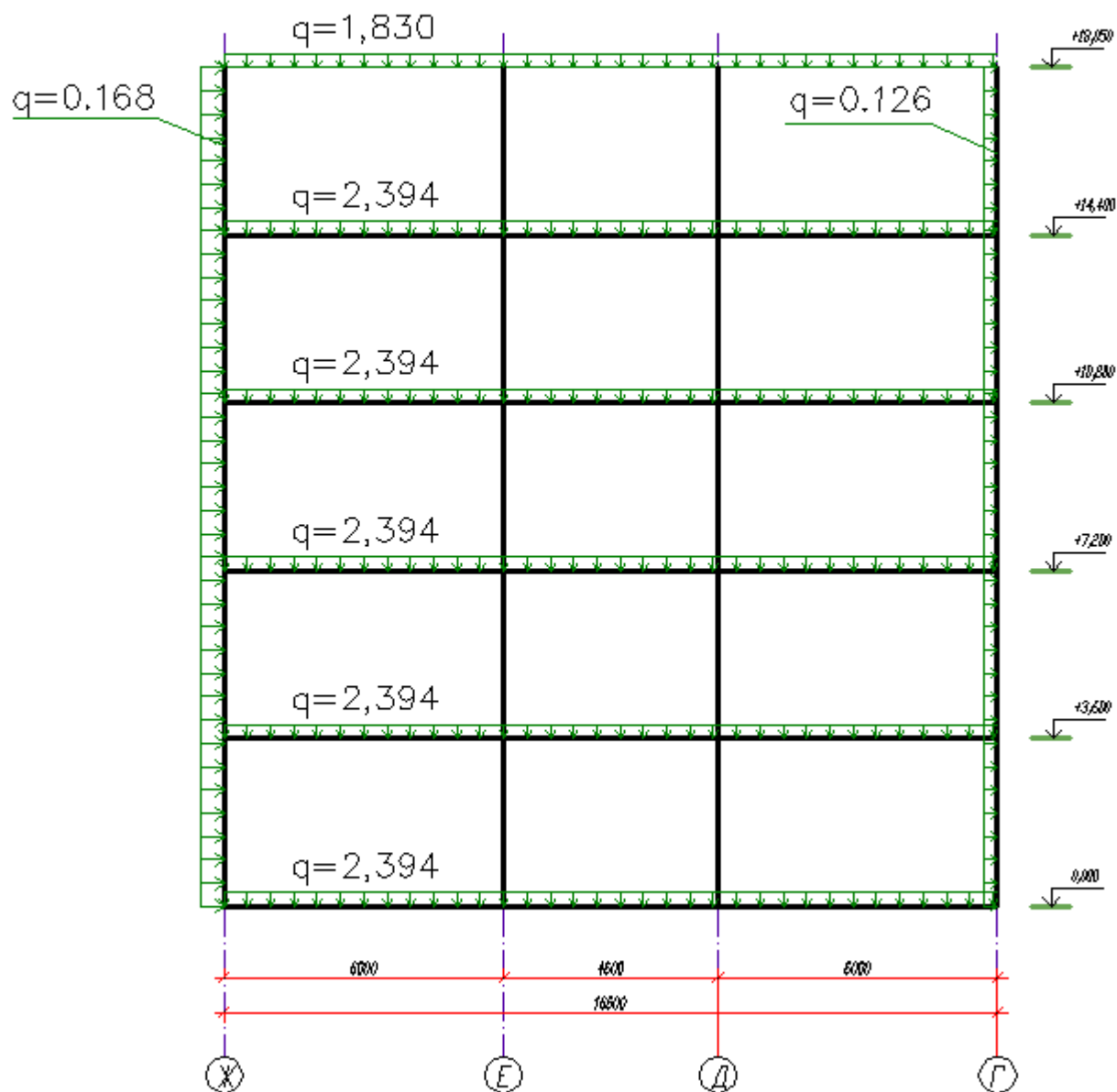


Рисунок 2.2 – Расчетная схема рамы

Характеристики прочности бетона и арматуры:

бетон тяжелый класса В25;

расчетные сопротивления при сжатии $R_b=14,5$ МПа,

при растяжении $R_{bt}=1,05$ МПа;

коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b2}=0,9$;

модуль упругости $E_b=30000$ МПа;

арматура рабочая класса А-400;

					080301.2018.134.ПЗ	Лист 30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

расчетное сопротивление $R_s=365$ МПа, модуль упругости $E_s=200000$ МПа.

Согласно СП 22.13330.2016 безбалочное перекрытие рассчитывают по методу предельного равновесия. Для безбалочной плиты расчетными нагрузками являются:

- полосовое нагружение временной нагрузкой через пролет;
- сплошное нагружение временной нагрузкой.

При полосовой нагрузке в предельном равновесии образуются три линейных пластических шарнира, соединяющих звенья в местах излома. В пролете пластический шарнир образуется по оси нагруженных панелей, и трещины раскрываются внизу.

2.2 Расчет монолитной плиты перекрытия

Монолитные плиты перекрытия рассчитываются в двух направлениях на соответствующие моменты.

2.2.1 Определение усилий

Панельные изгибающие моменты для пролетов l_1 и l_2 равны ($l_1=4,5$ $l_2=6$):

$$M_{n1} = 0.125Pl_1 \left(1 - \frac{2c}{3l_1} \right), \quad (2.2)$$

$$M_{n2} = 0.125Pl_2 \left(1 - \frac{2c}{3l_2} \right), \quad (2.3)$$

где $P=(g+p)l_1l_2$

Моменты для надколонной полосы:

- на опорах $M_1=-0,5 M_{п.}$,
- в пролете $M_2=+0,2 M_{п.}$

Моменты для пролетной полосы:

- на опорах $M_3=-0,15 M_{п.}$,
- в пролете $M_4=+0,15 M_{п.}$

$$P=7,57*4,5*6=204,34 \text{ кН}$$

$$M_{n1} = 0.125 * 204.34 * 4.5 * \left(1 - \frac{2 * 2}{3 * 4.5} \right) = 78.45 \text{ кН}$$

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

$$M_{n1} = 0.125 * 204.34 * 6 * \left(1 - \frac{2 * 2}{3 * 6}\right) = 102.17 \text{ кН}$$

$$M_{1п1} = -0.5 * 78.45 = -39.225 \text{ кНм}$$

$$M_{2п1} = +0.2 * 78.45 = 15.69 \text{ кНм}$$

$$M_{3п1} = -0.15 * 78.45 = -11.77 \text{ кНм}$$

$$M_{4п1} = +0.15 * 78.45 = 11.77 \text{ кНм}$$

$$M_{1п2} = -0.5 * 102.17 = -51.09 \text{ кНм}$$

$$M_{2п2} = +0.2 * 102.17 = 20.43 \text{ кНм}$$

$$M_{3п2} = -0.15 * 102.17 = -15.33 \text{ кНм}$$

$$M_{4п2} = +0.15 * 102.17 = 15.33 \text{ кНм}$$

2.2.2 Расчет сечений и их конструирование

Определение площади сечения продольной арматуры

Сечение 1-1.

Направление 11=4500 мм.

На опорах для надколонной полосы:

Момент, действующий в сечении $M_{1п1} = -39.23 \text{ кНм}$.

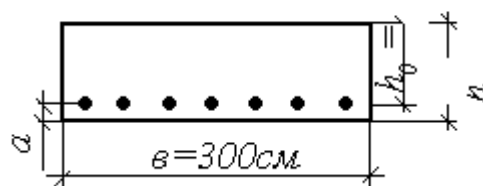


Рисунок 2.3 – Сечение прямоугольное с размерами:
ширина $b=300 \text{ см}$, высота $h=20 \text{ см}$

Величина защитного слоя бетона $a=3 \text{ см}$.

Рабочая высота сечения

$$h_0 = h - a = 20 - 3 = 17 \text{ см} \quad (2.4)$$

Характеристика сжатой зоны:

					<i>080301.2018.134.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b\gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,746 \quad (2.5)$$

Граничная высота сжатой зоны

$$\xi_K = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,6 \quad (2.6)$$

здесь $\sigma_{sR} = R_s = 365$ МПа, в знаменателе принято 500 МПа, поскольку $\gamma_{b2} < 1$.

Вычисляем α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3923000}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 300 \cdot 17^2 (100)} = 0,035 \text{ см}^2 \quad (2.7)$$

находим $\xi = 0,035 < \xi_R = 0,6$; $\zeta = 0,983$.

Вычисляем площадь сечения растянутой арматуры:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3923000}{365 \cdot 0,983 \cdot 100} = 6,45 \text{ см}^2 \quad (2.8)$$

Принимаем 10 \varnothing 10 А 400 с площадью $A_s = 7,85$ см² и шагом 300 мм.

Сечение 1-2.

В пролете для надколонной полосы

момент, действующий в сечении $M_{1п2} = 15,69$ кНм.

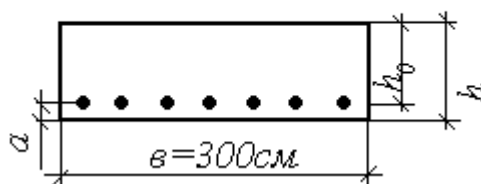


Рисунок 2.4 — Сечение прямоугольное с размерами: ширина $b=300$ см, высота $h=20$ см.

Величина защитного слоя бетона $a=3$ см

Рабочая высота сечения

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

$$h_0 = h - a = 20 - 3 = 17 \text{ см} \quad (2.9)$$

Характеристика сжатой зоны:

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b\gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,746 \quad (2.10)$$

Граничная высота сжатой зоны

$$\xi_K = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,6 \quad (2.11)$$

здесь $\sigma_{sR} = R_s = 365$ МПа, в знаменателе принято 500 МПа, поскольку $\gamma_{b2} < 1$.

Вычисляем α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1569000}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 300 \cdot 17^2 (100)} = 0,0139 \text{ см}^2 \quad (2.12)$$

находим $\xi = 0,035 < \xi_R = 0,6$; $\zeta = 0,993$.

Вычисляем площадь сечения растянутой арматуры:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1569000}{365 \cdot 17 \cdot 0,993 \cdot 100} = 2,55 \text{ см}^2 \quad (2.13)$$

Принимаем $10\varnothing 6$ А 400 с площадью $A_s = 2,83 \text{ см}^2$ и шагом 300 мм.

Сечение 1-3.

На опорах для пролетной полосы

момент, действующий в сечении $M_{1п3} = -11,77$ кНм.

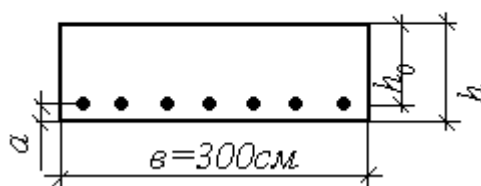


Рисунок 2.5 – Сечение прямоугольное с размерами:

ширина $b = 300$ см, высота $h = 20$ см

Величина защитного слоя бетона $a = 3$ см

Рабочая высота сечения

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

$$h_0 = h - a = 20 - 3 = 17 \text{ см} \quad (2.14)$$

Характеристика сжатой зоны:

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b\gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,746 \quad (2.15)$$

Граничная высота сжатой зоны

$$\xi_K = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,6 \quad (2.16)$$

здесь $\sigma_{sR} = R_s = 365$ МПа, в знаменателе принято 500 МПа, поскольку $\gamma_{b2} < 1$.

Вычисляем α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot \eta \cdot h_0^2} = \frac{1177000}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 300 \cdot 17^2 (100)} = 0,01 \text{ см}^2 \quad (2.17)$$

находим $\xi = 0,01 < \xi_R = 0,6$; $\zeta = 0,995$.

Вычисляем площадь сечения растянутой арматуры:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1177000}{365 \cdot 17 \cdot 0,995 \cdot 100} = 1,91 \text{ см}^2 \quad (2.18)$$

Принимаем 10Ø5 А 400 с площадью $A_s = 1,96 \text{ см}^2$ и шагом 300 мм.

Сечение 1-4.

В пролете для пролетной полосы:

/М1п3/= /М1п4/

Принимаем 10Ø5 А 400 с площадью $A_s = 1,96 \text{ см}^2$ и шагом 300 мм.

Сечение 2-1.

Направление l1=6000 мм.

На опорах для надколонной полосы:

Момент, действующий в сечении М2п1=-51,09 кНм.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

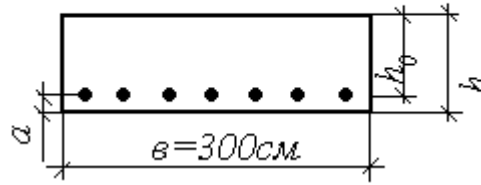


Рисунок 2.6 – Сечение прямоугольное с размерами:
ширина $v=300$ см, высота $h=20$ см.

Величина защитного слоя бетона $a=3$ см.

Рабочая высота сечения

$$h_0 = h - a = 20 - 3 = 17 \text{ см} \quad (2.19)$$

Характеристика сжатой зоны:

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b\gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,746 \quad (2.20)$$

Граничная высота сжатой зоны

$$\xi_K = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,6 \quad (2.21)$$

здесь $\sigma_{sR}=R_s=365$ МПа, в знаменателе принято 500 МПа, поскольку $\gamma_{b2}<1$.

Вычисляем α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot v \cdot h_0^2} = \frac{5109000}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 300 \cdot 17^2 (100)} = 0,045 \text{ см}^2 \quad (2.22)$$

находим $\xi=0,05 < \xi_R=0,6$; $\zeta=0,975$.

Вычисляем площадь сечения растянутой арматуры:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5109000}{365 \cdot 17 \cdot 0,975 \cdot 100} = 8,44 \text{ см}^2 \quad (2.23)$$

Принимаем $10\varnothing 12$ А 400 с площадью $A_s=11,31$ см² и шагом 300 мм.

Сечение 2-2.

В пролете для надколонной полосы:

Момент, действующий в сечении $M_{2п2}=20,43$ кНм.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

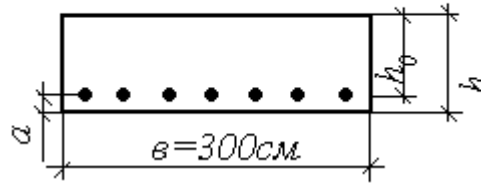


Рисунок 2.7 – Сечение прямоугольное с размерами:
 ширина $v=300$ см, высота $h=20$ см.

Величина защитного слоя бетона $a=3$ см.

Рабочая высота сечения

$$h_0 = h - a = 20 - 3 = 17 \text{ см} \quad (2.24)$$

Характеристика сжатой зоны:

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b\gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,746 \quad (2.25)$$

Граничная высота сжатой зоны

$$\xi_K = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,6 \quad (2.26)$$

здесь $\sigma_s R = R_s = 365$ Мпа, в знаменателе принято 500 Мпа, поскольку $\gamma_{b2} < 1$.

Вычисляем α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot v \cdot h_0^2} = \frac{2043000}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 300 \cdot 17^2 (100)} = 0,018 \text{ см}^2 \quad (2.27)$$

$$\xi = 0,02 < \xi_R = 0,6; \zeta = 0,99.$$

Вычисляем площадь сечения растянутой арматуры:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2043000}{365 \cdot 17 \cdot 0,99 \cdot 100} = 3,33 \text{ см}^2 \quad (2.28)$$

Принимаем $10\varnothing 8$ А 400 с площадью $A_s=5,03$ см² и шагом 150 мм и 300 мм.

Сечение 2-3.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

На опорах для пролетной полосы

момент, действующий в сечении $M_{2п3} = -15,33$ кНм.

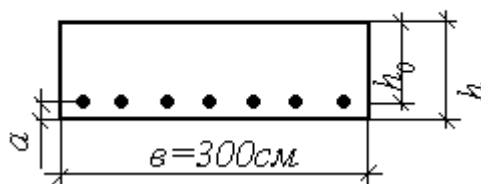


Рисунок 2.8 – Сечение прямоугольное с размерами:

ширина $v=300$ см, высота $h=20$ см.

Величина защитного слоя бетона $a=3$ см.

Рабочая высота сечения

$$h_0 = h - a = 20 - 3 = 17 \text{ см} \quad (2.29)$$

Характеристика сжатой зоны:

$$\omega = 0,85 - 0,008R_b\gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,746 \quad (2.30)$$

Граничная высота сжатой зоны

$$\xi_K = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{scu}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,746}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,746}{1,1}\right)} = 0,6 \quad (2.31)$$

здесь $\sigma_{sR} = R_s = 365$ Мпа, в знаменателе принято 500 Мпа, поскольку $\gamma_{b2} < 1$.

Вычисляем α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot v \cdot h_0^2} = \frac{1533000}{0,9 \cdot 14,5 \cdot 300 \cdot 17^2 (100)} = 0,014 \text{ см}^2 \quad (2.32)$$

$$\xi = 0,01 < \xi_R = 0,6; \zeta = 0,995.$$

Вычисляем площадь сечения растянутой арматуры:

$$As = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1533000}{365 \cdot 17 \cdot 0,995 \cdot 100} = 2,48 \text{ см}^2 \quad (2.33)$$

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

Принимаем $10\varnothing 8$ А 400 с площадью $A_s=2,83 \text{ см}^2$ и шагом 300 мм.

Сечение 2-4.

В пролете для пролетной полосы:

/М2п3/= /М2п4/

Принимаем $10\varnothing 8$ А 400 с площадью $A_s=2,83 \text{ см}^2$ и шагом 300 мм.

2.3 Проектирование средней, центрально загруженной колонны

Материалы: Бетон тяжелый класса В25; расчетные сопротивления при сжатии $R_b=14,5 \text{ МПа}$, при растяжении $R_{bt}=1,05 \text{ МПа}$; коэффициент условий работы бетона $\gamma_{b2}=0,9$; модуль упругости $E_b=30000 \text{ МПа}$. Арматура рабочая класса А 400, расчетное сопротивление $R_s=365 \text{ МПа}$, модуль упругости $E_s=200000 \text{ МПа}$.

2.3.1 Определение усилий в средней колонне

Определение продольных сил от расчетных нагрузок.

Грузовая площадь средней колонны при сетке колонн $6 \times 6=36 \text{ м}^2$

Постоянная нагрузка от покрытия одного этажа с учетом коэффициента надежности по назначению здания $Y_{п}=0,95$:

$$G=5,168 \times 36 \times 0,95=138,68 \text{ кН}$$

Временная нагрузка от перекрытия одного этажа с учетом $Y_{п}=0,95$:

$$Q=6,0 \times 36 \times 0,95=161,002 \text{ кН}$$

в том числе длительная:

$$Q=4,2 \times 36 \times 0,95=112,7 \text{ кН}$$

кратковременная:

$$Q=1,8 \times 36 \times 0,95=48,3 \text{ кН}$$

Постоянная нагрузка от покрытия при весе кровли и плиты $4,58 \text{ кН/м}^2$ составляет:

$$G=4,58 \times 36 \times 0,95=122,87 \text{ кН}$$

Временная нагрузка- снег для II района при коэффициентах надежности по нагрузке $Y_f=1,4$ и по назначению здания $Y_{п}=0,95$:

$$1 \times 1,4 \times 36 \times 0,95=37,57 \text{ кН}$$

В том числе длительная:

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

$$0,5 \times 37,57 = 18,78 \text{ кН, кратковременная} = 18,78 \text{ кН}$$

Продольная сила колонны первого этажа от длительной нагрузки:

$$N = 122,87 + 18,78 + (138 + 112,7) \times 15 = 3902,15 \text{ кН}$$

То же от полной нагрузки

$$N = 3902,15 + 18,78 + 48,3 \times 15 = 4645,43 \text{ кН}$$

2.3.2 Расчет прочности средней колонны.

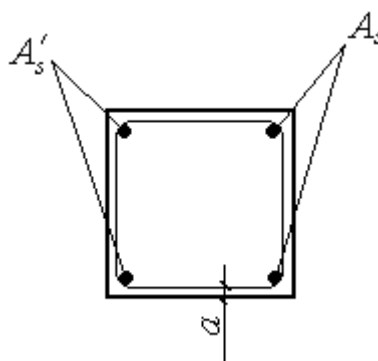


Рисунок 2.9 – Схема расположения арматуры в колонне

Подбор сечений симметричной арматуры A_s и A_s'

Характеристика прочности бетона и арматуры.

Класс тяжелого бетона В25 и класс арматуры А 400 принимаем такими же, как и для перекрытия.

Эксцентриситет силы $e_0 = M/N$, но так как $M=0$, следовательно $e_0=0$.

Принимаем $e_0 = e_a$,

где e_a - случайный эксцентриситет.

Случайный эксцентриситет:

$$e_a = I_{\text{колл}} / 600 = 305 / 600 = 0,51 \text{ см,} \quad (2.34)$$

принимаем эксцентриситет = 1 см.

Находим значение моментов в сечении относительно оси, проходящей через центр тяжести наименее сжатой (растянутой) арматуры.

При длительной нагрузке:

$$M_{11} = M + N_1(h/2 - a) = 0 + 3902,15 \times 0,17 = 663,37 \text{ кН*м,} \quad (2.35)$$

При полной нагрузке:

$$M_1 = 0 + 4645,43 \times 0,17 = 789,72 \text{ кН*м,} \quad (2.36)$$

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Отношение

$$l_0/r=305/7,2=42,36>14, \text{ где } r=0,289 \cdot h=7,2 \text{ см — радиус ядра сечения}$$

Запишем выражение для критической продольной силы при прямоугольном сечении с симметричным армированием $A_s = A_s'$ (без предварительного напряжения) с учетом, что

$$I_b=r^2 A, I_s=\mu_1 A(h/2-a)^2; \mu=2A_s/A, \quad (2.37)$$

$$N_{cr} = 6.4E_b A / I^2 (r^2 / \varphi_1 (0.11/(0.1 + \delta) + 0.1) + \lambda \mu_1 (h/2 - a)^2), \quad (2.38)$$

Расчетную длину колонны принимаем равной высоте этажа $l_0=l=3,05$ м

Для тяжелого бетона

$$\varphi_1=1+M_{1l}/M=1+663,37/789,72=1,84, \quad (2.39)$$

Значение

$$\delta=e_0/h=1/40=0,02 < \delta_{\min} = 0,5 - 0,01l_0/h - 0,01R_b = 0,5 - 0,01 \cdot 305/40 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,28;$$

принимаем $\delta=0,28$

Отношение модулей упругости

$$A=E_s/E_b=200000/30000=6,67 \quad (2.40)$$

Задаем коэффициент армирования

$$\mu_1 = 2A_s/A=0,025, \quad (2.41)$$

вычисляем критическую силу по формуле:

$$N_{cr} = 6.4 \cdot 30000 \cdot 40 \cdot 60 / 305^2 (7.2^2 / 1.84 \cdot (0.11 / (0.1 + 0.28) + 0.1) + 7.4 \cdot 0.025 \cdot 17^2) = 81930 \text{ кН}$$

Вычисляем коэффициент η как

$$N=1/(1-N/N_{cr})=1/(1-4645.43/81930)=1,0601, \quad (2.42)$$

Значение e равно:

$$e=e_{0\eta}+h/2=1 \cdot 1,0601+40/2-4=17, \quad (2.43)$$

Определим граничную относительную высоту сжатой зоны по формуле:

$$\xi_R = \omega / (1 + \sigma_{sR} / \sigma_{scu} (1 - \omega / 1.1)), \quad (2.44)$$

$$\xi_R = 0.73 / (1 + 365 / 500 (1 - 0.73 / 1.1)) = 0.23$$

где $\omega=0,85-0,008 \cdot R_b=0,85-0,008 \cdot 14,5=0,73$

Расчетные формулы для подбора симметричной арматуры $A_s=A'$ получаем из совместного решения системы трех уравнений:

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

$$\alpha_n = N/R_b b h > \xi_R, \quad (2.45)$$

$$\xi = (\alpha_n(1 - \xi_R) + 2\alpha_s \xi_R) / (1 - \xi_R + 2\alpha_s) > \xi_R, \quad (2.46)$$

$$\alpha_s = \alpha_n(e/h_0 - 1 + \alpha_n/2) / (1 - \delta'); \delta' = a'/h_0, \quad (2.47)$$

Вычисляем:

$$\alpha_n = 4645430 / (14,5 * 40 * 37 * 100) = 2,00 > \xi_R = 0,6;$$

$$\xi = (1,7(1 - 0,6) + 2 * 0,62 * 0,6) / (1 - 0,6 + 2 * 0,62) = 0,87 > 0,6;$$

$$\alpha_s = 1,7(17,37/36 - 1 + 1,7/2) / (1 - 0,114); \delta' = 4/36 = 0,114.$$

Так как $\alpha_s > 0$ то площадь арматуры определяем по формуле:

$$A_s = A_s' = N/R_s * (e/h_0 - \xi(1 - \xi/2) / \alpha_n) / (1 - \delta'), \quad (2.48)$$

$$A_s = A_s' = 4645430 / (365 * 100) * (17,37/36 - 0,87(1 - 0,87/2) / 1,7) / (1 - 0,114) = 9,05 \text{ см}^2;$$

Принимаем 2Ø25 А 400 с $A_s = 9,82 \text{ см}^2$; $\mu_1 = 2 A_s/A = 2 * 9,82 / (40 * 40) = 0,012$ - для определения N_{cr} было принято $\mu_1 = 0,025$ - перерасчет можно не делать.

2.3.3 Конструирование арматуры колонны

Колонна армируется пространственными каркасами, образованными из плоских сварных каркасов. Диаметр поперечных стержней при диаметре продольной арматуры Ø25мм; принимаем Ø6 А 400 с шагом $s = 300$ мм по размеру стороны сечения колонны $b = 400$ мм, что менее $20d = 20 * 22 = 440$ мм.

Стык арматуры колонн выполнять сварным соединением встык.

2.4 Расчет фундамента

Фундамент под колонны рассчитывается как внецентренно нагруженный. Воспринимает фундамент усилия от колонны и перекрытия.

Усилия в колонне для расчета фундамент определяются из статического расчета рам от горизонтальной и вертикальной. Расчет производится по максимальным усилиям.

Исходные данные:

Усилия колонны $N = 1342,0$ кН, $M = 13,0$ кНм, $Q = 7,0$ кН.

Материал: бетон тяжелый класса В12,5 $R_{bt} = 0,66$ МПа, $E_b = 21000$ МПа.

Арматура А-II, $R_s = 280$ МПа, $E_s = 210000$ МПа.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Грунты основания – глина с коэффициентом пористости 0,5, расчетное сопротивление грунта $R_0 = 0,4$ МПа.

Вес единицы объема бетона фундамента и грунта на его обрезах $\gamma = 25$ кН/м³.

2.4.1 Расчет подошвы фундамента

Фундамент рассчитывается как внецентренно нагруженный.

Расчет подошвы фундамента производится на нормативные нагрузки.

Усредненное значение коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,15$.

$$N_n = \frac{N}{1,15} = \frac{1342,0}{1,15} = 1167,0 \text{ кН}, \quad (3.1)$$

$$M_n = \frac{M}{1,15} = \frac{13,0}{1,15} = 11,3 \text{ кНм}, \quad (3.2)$$

$$Q_n = \frac{Q}{1,15} = \frac{7,0}{1,15} = 6,1 \text{ кН}, \quad (3.3)$$

Определение геометрических размеров подошвы фундамента

Глубина заложения фундамента принимается из условия промерзания грунта (1,41 м),

$$H_z = 0,6 \cdot 1,41 = 0,846 \text{ м}$$

Высоту фундамента принимаем равной 90 см, глубину заложения фундамента при расстоянии от планировочной отметки до верха фундамента 15 см $H_1 = 90 + 15 = 105$ см. Фундамент трехступенчатый, высота ступеней принята одинаковой – 30 см.

Предварительная площадь фундамента определяется по формуле:

$$A = 1,05 \frac{N_n}{R_0 - \gamma \cdot H_1} = 1,05 \frac{1167,0}{0,4(1000) - 25 \cdot 1,05} = 3,25 \text{ м}^2,$$

где 1,05 - коэффициент, учитывающий наличие момента.

Фундамент квадратный в плане, так как колонна одинаково работает в двух направлениях, получаем

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{3,25} = 1,8 \text{ м} \quad (3.3)$$

Так как при заглублении фундамента меньше 2 м, ширина подошвы более

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1 м, необходимо уточнить расчетное сопротивление грунта основания по формуле:

$$R = R_0 \left[1 + \frac{k_1(b - b_0)}{b_0} \right] \frac{(d + d_0)}{2d_0} = 0,4 \cdot 10^6 \left[1 + \frac{0,005(1,8 - 1)}{1} \right] \frac{1,05 + 2}{2 \cdot 2} = 305216, \quad (3.4)$$

где d и b - соответственно ширина и глубина заложения фундамента, м;

$b_0 = 1$ м; $d_0 = 2$ м; γ - нагрузка от веса 1 м³ грунта, расположенного выше подошвы фундамента, кН/м³;

$k_1 = 0,005$ - коэффициент, принимаемый для грунтов сложенных пылеватыми песками.

При перерасчете размеров фундамента с уточнение значения R получаем:

$$A = 1,05 \frac{N_n}{R - \gamma \cdot H_1} = 1,05 \frac{1167,0}{305,0 - 25 \cdot 1,05} = 4,35 \text{ м}^2$$

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{4,35} = 2,08 \text{ м},$$

принимаем размер подошвы фундамента 1600 x 2000 мм. Геометрические параметры приведены на рисунке 2.10.

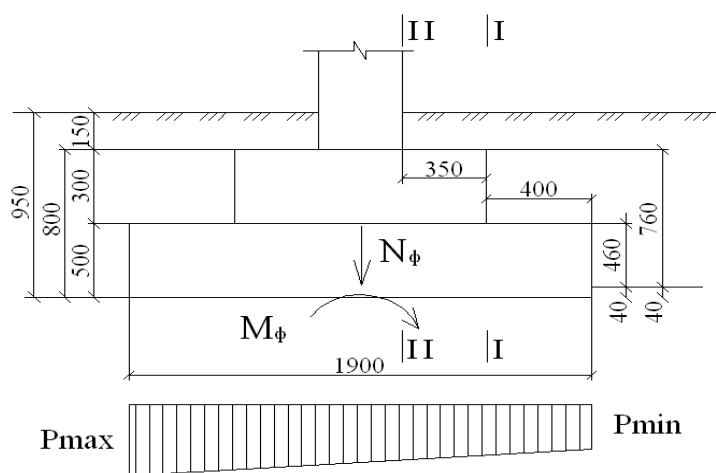


Рисунок 2.10 – Геометрические параметры фундамента

Площадь подошвы фундамента:

$$A = 1,6 \cdot 2,2 = 3,52 \text{ м}^2$$

Определяем рабочую высоту фундамента из условия прочности на продавливание:

										Лист
										44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	080301.2018.134.ПЗ					

$$h_0 = -\frac{h+b}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{N}{R_{bt} + p}} = -\frac{0,3+0,3}{4} + \frac{1}{2} \sqrt{\frac{1342}{0,66 \cdot 1,1(1000) + 243,1}} = 0,44 \text{ м}, \quad (3.5)$$

где h высота сечения колонны;

b ширина сечения колонны;

p давление на грунт;

$$p = \frac{N_n}{A} = \frac{1167,0}{4,8} = 243,1 \text{ Н/м}^2, \quad (3.6)$$

Полная высота фундамента

$$H = 0,44 + 0,15 = 0,59 \text{ м} < 1,05 \text{ м}$$

Следовательно, принятая высота фундамента достаточна.

Давление под фундаментом определяется как для внецентренно нагруженных элементов:

$$N_{\delta} = N_n + \gamma_m \cdot d \cdot a^2 = 1167 + 25 \cdot 1,05 \cdot 2,2^2 = 1294,1 \text{ кН}, \quad (3.7)$$

Момент по подошве фундамента:

$$M_{\delta} = M_n + Q_n \cdot H = 11,3 + 6,1 \cdot 0,9 = 16,8 \text{ кНм}, \quad (3.8)$$

Нормативная нагрузка от веса фундамента и грунта на его образцах:

$$G_n = a \cdot b \cdot H_1 \cdot \gamma \cdot \gamma_n = 2,2 \cdot 2,2 \cdot 1,05 \cdot 25 \cdot 0,95 = 120,7 \text{ кН}, \quad (3.9)$$

При условии, что

$$e_0 = \frac{M_{\delta}}{N_{\delta} + G_n} = \frac{16,8}{1294,1 + 120,7} = 0,012 \text{ м} < \frac{a}{6} = \frac{2,2}{6} = 0,37 \text{ м}, \quad (3.10)$$

Давление по подошве фундамента СП 22.13330.2016

$$p_{\max} = \frac{N_{\phi} + G_n}{A_{\phi}} \left(1 + \frac{6 \cdot e_0}{a} \right), \quad (3.11)$$

$$p_{\max} = \frac{1294,1 + 120,7}{2,2 \cdot 2,2} \left(1 + \frac{6 \cdot 0,012}{2,2} \right) = 302,0 \text{ кН/м}^2, \quad (3.12)$$

$$p_{\min} = \frac{1294,1 + 120,7}{2,2 \cdot 2,2} \left(1 - \frac{6 \cdot 0,012}{2,2} \right) = 282,7 \text{ кН/м}^2 \quad (3.13)$$

Проверяем условия:

$$p_{\max} = 302,0 \text{ кН/м}^2 < 1,2 R = 1,2 \cdot 305,0 = 366,0 \text{ кН/м}^2, \quad (3.14)$$

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{\min} = 282,7 \text{ кН/м}^2 > 0$$

$$P_{\text{ср}} = \frac{N_{\phi}}{A_{\phi}} = \frac{1294,1}{2,2 \cdot 2,2} = 267,4 \text{ кН/м}^2 < R = 305,0 \text{ кН/м}^2, \quad (3.15)$$

условия выполняются, следовательно ширина подошвы фундамента достаточна.

2.4.2 Расчет арматуры фундамента

Расчет конструкций фундамента производится на расчетные нагрузки без учета веса фундамента и грунтов на его уступах:

Корректировка нагрузок:

$$N^{\delta} = N + \gamma_m \cdot d \cdot a^2 = 1342 + 25 \cdot 1,05 \cdot 2,2^2 = 1469,0 \text{ кН}, \quad (3.16)$$

$$M^{\delta} = M^{\delta} + Q^{\delta} \cdot H = 13,0 + 7,0 \cdot 0,9 = 19,3 \text{ кНм}, \quad (3.17)$$

Давление по подошве фундамента:

$$P_{\min}^p = \frac{N^p_{\phi}}{A_{\phi}} \pm \frac{M^p_{\phi}}{W_{\phi}}, \quad W_{\phi} = \frac{2,2 \cdot 2,2^2}{6} = 1,8 \text{ м}^3, \quad (3.18)$$

$$P^{\delta}_{\max} = \frac{1469,0}{2,2 \cdot 2,2} + \frac{19,3}{1,8} = 314,2 \text{ кН/м}^2, \quad (3.19)$$

$$P^{\delta}_{\min} = \frac{1469,0}{2,2 \cdot 2,2} - \frac{19,3}{1,8} = 292,8 \text{ кН/м}^2 \quad (3.20)$$

Для обеспечения прочности фундамента необходимо выполнить уточнение высоты сечения консоли, чтобы не требовалось поперечного армирования.

Проверим, удовлетворяет ли рабочая высота нижней ступени фундамента

$$h_{03} = 30 - 4 = 26 \text{ см}$$

условию прочности по поперечной силе без поперечного армирования в наклонном сечении.

Для единицы ширины этого сечения ($b = 100 \text{ см}$):

$$Q \leq 0,6 \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b_k \cdot h_{03}, \quad (3.21)$$

$$Q = 0,5(a - b_k - 2 \cdot h_0) P^p_{\max} = 0,5(2,2 - 0,3 - 2 \cdot 0,86) 314,2 = 28,3 \text{ кН}, \quad (3.22)$$

$$Q = 28,3 \text{ кН} < 0,6 \cdot 0,9 \cdot 0,66 \cdot 26 \cdot 100(100) = 92,66 \text{ кН}, \quad (3.23)$$

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

условие прочности выполняется, высота сечения подушки достаточна.

Расчет изгибаемой консоли по сечению 1-1, 2-2, 3-3.

Равномерно распределенная нагрузка на консоль $l_k = 0,35$ м,

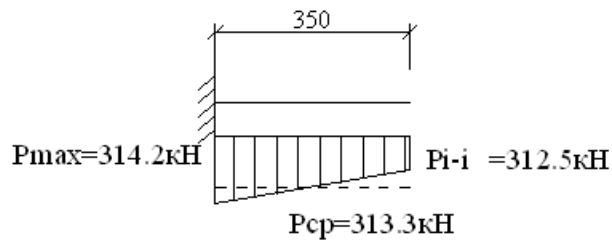


Рисунок 2.11 – К расчету консоли сечения 1-1

$$p_{cp1} = \frac{p_{i-i} + p_{\max}}{2} = \frac{312,5 + 314,2}{2} = 313,3 \text{ кН/м}^2, \quad (3.24)$$

$$p_{i-i} = p_{\max} - \frac{p_{\max} - p_{\min}}{a} \cdot \frac{a - a_i}{2} = 314,2 - \frac{314,2 - 292,8}{2,2} \cdot \frac{0,35}{2} = 312,5 \text{ кН/м}^2, \quad (3.25)$$

$$p_{cp1} = 313,3 \cdot 2,2 = 689,4 \text{ кН/м}.$$

Изгибающий момент:

$$M_1 = \frac{p_{cp1} \cdot a^2}{2} = \frac{689,4 \cdot 0,35^2}{2} = 42,2 \text{ кНм} \quad (3.26)$$

Требуемое сечение арматуры:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s(100) \cdot h_0 \cdot \gamma_{b2}} = \frac{42,2 \cdot 10^5}{280(100) \cdot 26 \cdot 0,9} = 6,4 \text{ см}^2, \quad (3.27)$$

$$h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ см}. \quad (3.28)$$

Равномерно распределенная нагрузка на консоль $l_k = 0,65$ м,

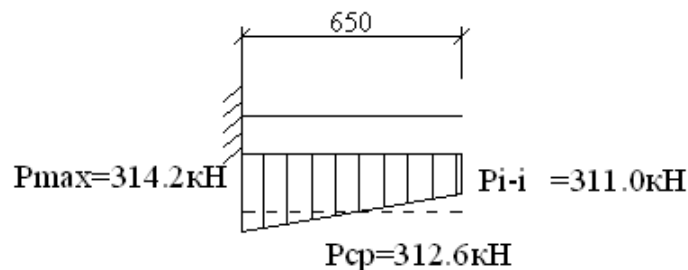


Рисунок 2.12 – К расчету консоли сечения 2-2

$$p_{cp2} = \frac{p_{i-i} + p_{\max}}{2} = \frac{311,0 + 314,2}{2} = 312,6$$

$$p_{i-i} = p_{\max} - \frac{p_{\max} - p_{\min}}{a} \cdot \frac{a - a_i}{2} = 314,2 - \frac{314,2 - 292,8}{2,2} \cdot \frac{0,65}{2} = 311,0 \text{ кН/м}^2$$

$$p_{cp1} = 312,6 \cdot 2,2 = 687,8 \text{ кН/м}$$

Изгибающий момент:

$$M_2 = \frac{p_{cp2} \cdot a^2}{2} = \frac{687,8 \cdot 0,65^2}{2} = 145,3 \text{ кНм}$$

Требуемое сечение арматуры:

$$A_{s2} = \frac{M}{R_s(100) \cdot h_0 \cdot \gamma_{b2}} = \frac{145,3 \cdot 10^5}{280(100) \cdot 56 \cdot 0,9} = 10,3 \text{ см}^2,$$

$$h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ см.}$$

Равномерно распределенная нагрузка на консоль $l_k = 0,95$ м, сечение 3-3.

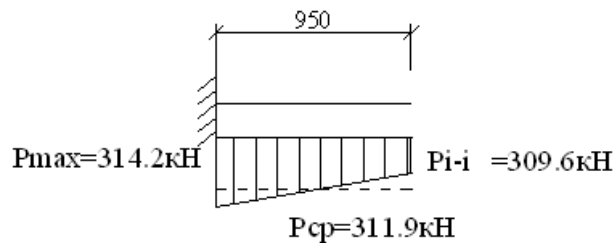


Рисунок 2.13 – К расчету консоли сечения 3-3

$$p_{cp3} = \frac{p_{i-i} + p_{\max}}{2} = \frac{309,6 + 314,2}{2} = 311,9$$

$$p_{i-i} = p_{\max} - \frac{p_{\max} - p_{\min}}{a} \cdot \frac{a - a_i}{2} = 314,2 - \frac{314,2 - 292,8}{2,2} \cdot \frac{0,95}{2} = 309,6 \text{ кН/м}^2$$

$$p_{cp3} = 311,9 \cdot 2,2 = 686,2 \text{ кН/м}$$

Изгибающий момент:

$$M_3 = \frac{p_{cp3} \cdot a^2}{2} = \frac{686,2 \cdot 0,95^2}{2} = 310,0 \text{ кНм}$$

Требуемое сечение арматуры:

$$A_{s3} = \frac{M}{R_s(100) \cdot h_0 \cdot \gamma_{b2}} = \frac{310,0 \cdot 10^5}{280(100) \cdot 86 \cdot 0,9} = 14,3 \text{ см}^2,$$

$$h_0 = h - a = 90 - 4 = 86 \text{ см.}$$

Принимаем 12d14, $A_{s3} = 18,47 \text{ см}^2$

Процент армирования:

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100 = \frac{18,47}{220 \cdot 86} 100 = 0,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Принимаем сетку с одинаковой в продольном и поперечном направлениях рабочей арматурой из стержней 12d14 класса А 300 с шагом 200 мм.

$$A_{s3} = 18,47 \text{ см}^2.$$

Для связи с монолитной колонной из фундамента выпускают арматуру, равной расчетному сечению арматуры колонны у обреза фундамента диаметром 18 мм класса А-400. В пределах фундамента выпуски соединяют хомутами диаметром 8 мм класса А-240 в каркас.

					<i>080301.2018.134.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		49

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Область применения технологической карты на устройство монолитного железобетонного перекрытия типового этажа здания

Технологическая карта разработана на производство работ по устройству монолитного железобетонного перекрытия типового этажа здания административно - лечебного корпуса психиатрической больницы на 550 коек в г. Хабаровске.

Размеры здания в плане 34.6 х 54.0 м. Перекрытия – монолитные железобетонные безбалочные, толщиной 200 мм.

Технологическая карта предусматривает установку и разборку лесов, монтаж и демонтаж опалубки, монтаж арматуры, бетонирование.

Доставка бетонной смеси производится при помощи автобетоносмесителей СИВА МК-5В. Монтажные работы, производятся башенным краном КБ 405.1, подача и укладка бетонной смеси автобетононасосом СИФА РВ 607 L. Устройство перекрытия ведут в одну смену.

3.2 Организация и технология выполнения работ

До начала устройства железобетонного покрытия должны быть выполнены следующие работы: проложены временные дороги от постоянной дороги до строящегося здания; обеспечено временное электроснабжение и освещение; выполнены работы по устройству подземной части здания и сданы по акту; доставлены и подготовлены механизмы, инвентарь и приспособления с созданием запаса, который должен постоянно поддерживаться; возведены монолитные железобетонные колонны и стены нижележащего этаж.

Работы по устройству монолитного железобетонного перекрытия включают: установку и разборку поддерживающих лесов; монтаж и демонтаж опалубки; армирование; бетонирование.

На основе рабочих чертежей составляем ведомость подсчета объемов работ, представленной в таблице 3.1.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

Таблица 3.1 – Ведомость подсчета объемов работ

Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ
Устройство перекрытия		
Установка лесов	100 м стоек	16,8
Монтаж опалубки	1 м ²	1463,0
Монтаж арматуры	1 т	21,5
Бетонирование	1 м ³	263,0
Демонтаж опалубки	1 м ²	1463,0
Разборка лесов	100 м стоек	16,8
Транспортные работы		
Разгрузка с транспортных средств элементов опалубки, арматурных изделий, закладных деталей	т	380
Подача к месту установки: щитов опалубки арматуры	т	380

Опалубочные работы

До начала работ по монтажу опалубки должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия, в том числе:

- возведено основание и сдано по акту;
- произведена геодезическая разбивка осей;
- обозначены пути движения механизмов, места укрупнения щитов опалубки, подготовлена монтажная оснастка;
- проверена комплектность и техническое состояние элементов опалубки.

До начала устройства перекрытия должны быть выполнены работы по монтажу лесов. Инвентарные монтажные леса, применяемые для устройства перекрытия состоят из стальных стоек и балок. Леса монтируются звеньями монтажников. На балки лесов устанавливаются щиты опалубки, на которые затем укладываются арматурные сетки.

В технологической карте для перекрытий предусмотрена установка опалубки отдельными щитами фирмы «PERI». Щиты с предварительно смазанной палубой устанавливают по всему периметру, щиты закрепляют временными подкосами и

распорками. На щиты устанавливают инвентарные монтажные подкосы с винтовыми домкратами. Щиты соединяют между собой. Через 2 – 3 м ставят стяжки и временные распорки. После установки всех элементов опалубку рихтуют, выверят по осям и окончательно закрепляют.

Монтаж щитов опалубки производится следующим способом:

- щит устанавливают на рабочее место;
- палуба щита смазывается с помощью краскопульты;
- регулируют вертикальность щитов при помощи подкосов;
- наружные углы опалубки формируются путем соединения хомутов.

Арматурные работы

Перекрытие армируются плоскими каркасами. Каждый плоский каркас по отдельности выверяется, устанавливается и закрепляется по проекту, арматура с шагом 200 мм.

При установке плоских каркасов закрепляются пластмассовые фиксаторы для защитного слоя, фиксатор устанавливаются в шахматном порядке с шагом 1 м. Толщина подкладок должна быть не менее 50 мм.

Для предохранения каркасов от смещения их временно закрепляют. Крепления снимают по мере укладки бетона.

Арматурные изделия доставляют на строительную площадку с помощью автотранспорта и подают на возводимый этаж или на склад краном.

Погрузо-разгрузочные работы должны исключать деформацию, искривление, разрушение сварных соединений. Для этого при транспортировании сетки и каркасы закрепляют от смещения.

Методы крепления сеток, каркасов, анкерующих стержней, закладных деталей выполняется в соответствии с указаниями проекта.

По окончании работ по армированию проверяется соответствие выполненных работ проекту.

Приемка смонтированной арматуры перед бетонированием оформляется актом. Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

Бетонные работы

До начала бетонирования на участке должны быть выполнены следующие работы: установлены все арматурные сетки и стержни, а также закладные детали; смонтированы все элементы опалубки; опалубка должна быть поднята и установлена в проектное положение, проверена правильность установки и надежность крепления элементов опалубки; проверено наличие смазки на щитах; увлажнена поверхность колонн, на которые опирается перекрытие; подготовлены инструменты и инвентарь; результаты осмотра должны быть внесены в журнал бетонных работ.

При бетонировании в журнал бетонных работ должны заноситься следующие данные: дата начала и окончания бетонирования по захваткам; заданные марки бетона, рабочие составы рабочей смеси и показатели ее подвижности; объемы выполнения бетонных работ по захваткам; даты изготовления контрольных образцов бетона; температура наружного воздуха во время бетонирования; температура бетонной смеси при укладке.

При выдерживании уложенного бетона в начальный период его твердения необходимо: поддерживать температурно-влажностный режим, обеспечивающий нарастание прочности бетона; осуществлять при необходимости тепловую обработку бетона в целях ускорения его твердения; предохранять твердеющий бетон от ударов, сотрясений и других механических воздействий; периодически поливать бетон водой в течение первых дней его твердения.

Плиту бетонируют в один слой. Укладку бетонной смеси в плиты производят по маячным рейкам, которые устанавливают рядами через 2 – 2,5 м и прибивают бобышками к опалубке. После снятия реек и бобышек оставшиеся в плите углубления заполняют бетонной смесью и уплотняют. Плиты уплотняют поверхностными вибраторами.

Для уплотнения используют поверхностный вибратор ИВ-91А и виброрейку с соблюдением следующих правил: шаг перестановки вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия; глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечить углубление его в ранее уложенный слой на

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

5-10 см; опирание вибраторов во время их работы на арматуру и закладные части бетонизируемых конструкций, а также на тяги и другие элементы крепления опалубки не допускается.

Уплотнение заканчивают, когда бетонная смесь перестает оседать, на ее поверхности появляется цементное молоко и прекращается выделение пузырьков воздуха.

Качество привозимой на объект бетонной смеси контролируется. Для этого берется часть бетонной смеси для определения ее подвижности и, если она соответствует требуемой, смесь разрешается укладывать в конструкцию.

В каждую смену необходимо готовить контрольные образцы бетона в виде кубов, для которых смесь отбирается из привозимой и оставляется твердеть в тех же условиях, что и в конструкцию.

Всего за смену готовят 24 образца из расчета их испытания по три образца в возрасте 1, 2, 3, 7, 14, 28 суток, двух месяцев и ко времени сдачи здания в эксплуатацию.

Распалубливание осуществляется путем снятия опалубки, отчистки ее. Снятие опалубки может происходить после достижения бетоном возраста 7 дней, при котором он набирает 50 % от своей проектной прочности, однако при этом гидроизоляционные работы производиться не могут ввиду соблюдения технологии, поэтому конструкция должна быть укрыта от нежелательных попаданий влаги и грязи и огорожена.

Для снятия опалубки в первую очередь снимаются инвентарные телескопические стойки, затем отпускаются крепежные винты на самой опалубке. Распалубливание следует осуществлять начиная с верхних рядов по рядно.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ должен осуществляться специальными службами строительных организаций. При производстве работ следует выполнять входной, операционный и приемочный контроль, руководствуясь требованиями СП.

Входной контроль – контроль поступающих материалов, изделий и т.п., а

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

также технической документации, в т.ч. проектов производства работ. Контроль осуществляется регистрационным методом по сертификатам, накладным, паспортам и т.п.

Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов, производственных операций или непосредственно после их завершения и обеспечивает своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению. Осуществляется преимущественно измерительным методом или техническим осмотром. Результаты операционного контроля фиксируются в общих или специальных журналах работ, журналах геотехнического контроля и других документах, предусмотренных действующей в данной организации системой управления качеством.

Приемочный контроль – контроль, выполняемый по завершении земляных работ по объекту или его этапам с участием заказчика.

Сдача – приемка работ оформляется актом, который должен содержать перечень технической документации, на основании которой были выполнены работы, данные о проверке правильности выполнения земляных работ и несущей способности основания, топографических, геологических и гидрогеологических условиях, в т.ч. об уровне грунтовых вод, наличии карстовых и оползневых явлений, а также перечень недоделок с указанием сроков их устранения.

При производстве бетонных работ и в процессе монтажа или бетонирования конструкций необходимо постоянное наблюдение за состоянием арматуры, опалубки и бетонной смеси. Состав контролируемых показателей, предельные отклонения, объем и методы контроля должны соответствовать нормам.

Схему операционного контроля качества см. листе

3.4. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 3.2.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Таблица 3.2 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процесса	Единица изм.	Объем работ	Обоснование (ЕниР)	Норма времени		Расценка,		Затраты труда		Зар. Плата,		Рекомендуемый состав звена
				Рабочих чел-ч	Машиниста маш-ч	Рабочих руб.	машиниста руб.	рабочих чел-ч	машиниста маш-ч	Рабочих руб.	машиниста руб.	
Устройство перекрытий												
Установка лесов	100 м стоек	16,8	§Е4-1-33 п.3	7,8	-	409-98	-	131,0	-	8248-5	-	Монтажники: 4р-1, 3р-1
Монтаж опалубки перекрытия	1 м ²	1463,0	§ Е4-1-34, т.5 п3а	0,22	-	11-4	-	321,9	-	16678-2	-	Плотники 4р-1, 3р-1
Монтаж арматуры перекрытия	1 т	21,5	§ Е4-1-46 п8г,	14,0	-	483-6	-	301,0	-	10397-4	-	Арматурщики 4р-1, 3р-1
Бетонирование перекрытия	1 м ³	263,0	§Е4-1-48 т. 4, п2 §Е4-1-49 т. 2, п15	0,57	0,18	30-16	17-25	149,9	47,3	7932-08	4536-75	Бетонщики 4р-1, 2р-2 Машинист 4р-1
Демонтаж опалубки перекрытия	1 м ²	1463,0	§ Е4-1-34 т.5п3б	0,09	-	4-3	-	131,6	-	6290-9	-	Плотники 4р-1, 3р-1
Разборка лесов	100 м стоек	16,8	§Е4-1-33 п.5	4,1	-	312-0	-	68,9	-	5241-6	-	Монтажники: 4р-1, 3р-1
Транспортные работы												
Разгрузка с транспортных средств элементов опалубки, арматурных изделий, закладных деталей	100т	3,8	§Е1-5 табл 2, п. 1а,б	22	11,0	830-7	1003-8	83,6	41,8	6479-5	7830-0	Машинист 4р-1 слесарь-строитель 4р.-1; 3р-1
Подача к месту установки: щитов опалубки арматуры	100т	3,8	§Е1-6 табл 2, п. 17а,б	23	11,5	868-5	1048-7	87,4	43,7	6774-3	8179-86	Машинист 4р-1 слесарь-строитель 4р.-1; 3р-1
ИТОГО								1275,3	132,8	68042-48	20545-7	

3.5 График производства работ

Календарный план составлен в виде линейного графика. В календарном плане отражена последовательность и сроки выполнения монтажных, арматурных, бетонных работ.

3.6. Материально – технические ресурсы

Выбор приспособлений осуществляют с учетом характеристик конструкций, методов их монтажа и технологических характеристик, области применения тех или иных монтажных приспособлений. Материально-технические ресурсы представлены в таблице 3.3. Ведомость потребления материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий представлена в таблице 3.4.

Таблица 3.3 – Ведомость потребных приспособлений и оборудования

Наименование	Марка, техн. Характеристика, ГОСТ	Кол-во	Назначение
1	2	3	4
1. Механизмы			
Кран башенный	КБ 405.1	1	транспортные работы
Автобетононасос	CIFA PB 607 L	1	Подача бетонной смеси
Автомашины	HINO, грузоподъемность до5т	2	Транспортировка элементов, лесов и т. д
Автобетоносмеситель	CIVA МК-5В	2	Для транспортирования бетонной смеси
2. Оборудование			
Электрокраскопульт	СО-22	2	Смазка опалубки
Трансформатор сварочный	ТД-500	1	Сварочные работы
Виброрейка	ИВР-47	1	Уплотнение смеси
Вибратор поверхностный	ИВ-91А	2	Уплотнение смеси, диаметр наконечника 51 мм
Вибратор глубинный	ИВ-47А		Уплотнение смеси
Машинка для заглаживания бетонных поверхностей	СО-135	1	Заглаживания бетонных поверхностей
3. Инструмент			
Пистолет-распылитель	СО-24А	2	Смазка опалубки
Ключи гаечные разводные	ГОСТ 3108-71*	6	Монтаж и демонтаж опалубки

Окончание таблицы 3.3

Наименование	Марка, техн. Характеристика, ГОСТ	Кол-во	Назначение
Щетка металлическая	ТУ 494-01-04-76	2	Очистка опалубки
Кусачки, плоскогубцы, ножницы, зубила	ГОСТ 72-82-75*, 17439-72*, 7210-75*	4,2,2	Арматурные работы
Лопата растворная	ГОСТ 19596-87	2	Бетонные работы
Кельма типа КБ	ГОСТ 9533-81	2	Бетонные работы
4. Инвентарь			
Каска строительная	ГОСТ 12.1.087-84	10	Для рабочих
Пояс предохранительный	ОСТ 17-15-70	10	Для рабочих
5. Контрольно-измерительный инструмент			
Уровень строительный	УС1-30, ГОСТ 9416-83	2	Контроль горизонтальности установки опалубки, арматурные работы
Рулетка металлическая	РС-20, ГОСТ 7502-80	1	Разметка сооружения, арматуры
Метр складной	-	2	Обмер опалубки
Отвес строительный	ОТ-400, ГОСТ 7948-80	2	Контроль вертикальности установки опалубки и арматуры
Теодолит	НСМ -2, ГОСТ 10528-76	1	Геодезические работы
Нивелир	НСМ-2, ГОСТ 10528-76*	1	Для контроля качества

Таблица 3.4 – Ведомость материалов, полуфабрикатов, деталей и изделий.

№ п/п	Наименование материальных элементов	Исходные данные			Потребность на объем работы
		Ед. измерения	Объем работ	Норма расхода на единицу работ	
1	Леса	100 м стоек	1463,0	0,011	16,8
2	Опалубка	1 м ²	263,0	5,6	1463,0
3	Арматура	т	263,0	0,08	21,5
4	Бетон	1 м ³	263,0	1,02	268,3
5	Смесь отработанного машинного масла с солидолом 1:1 (по массе)	т	1463,0	0,001	1,46
6	Вязальная проволока, диаметром 2мм	т	21,5	0,006	0,13

Безопасность труда в строительстве

Производство работ должно удовлетворять правилам техники безопасности. К работам допускаются только лица, прошедшие инструктаж. Администрация должна принимать меры к улучшению условий труда, санитарно-бытового и медицинского обслуживания работников. В качестве руководства по противопожарной защите разработаны «Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ», где изложены правила проектирования стройгенпланов. В случае угрозы возникновения пожара, органы государственного надзора имеют право приостановить строительство.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время - от снега и льда и посыпать их песком.

Работники должны выполнять обязанности по охране труда в организации в объеме требований их должностных инструкций или инструкций по охране труда, которые должны быть утверждены работодателем.

Все работники должны предварительно пройти инструктаж по технике безопасности и инструктаж на рабочем месте. Повторный инструктаж проводится не реже одного раза в 3 месяца, а так же после продолжительных перерывов в работе.

В процессе производства строительного-монтажных работ присутствуют следующие опасные факторы:

- падение работающих с высоты;
- поражение электрическим током; поражение от падения груза.

Для предупреждения этих опасных факторов необходимо применять средства индивидуальной защиты работающих.

Основным средством индивидуальной защиты работающих от падения с

					080301. 2018.134. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

высоты является предохранительный пояс. Все работы на высоте 1,3 м и более, а также на участках, расположенных на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, выполнять с предохранительными поясами, допускается производство работ с применением предохранительного пояса по ГОСТ Р 50849 с оформлением наряда (при невозможности устройства ограждений).

Для защиты электросварщиков от поражения электрическим током необходимо соблюдать следующие требования:

– для защиты рук электросварщики должны обеспечиваться рукавицами или перчатками, изготовленными из искростойких материалов с низкой электропроводностью;

– для защиты ног должна применяться специальная обувь, предохраняющая ноги от ожогов брызгами расплавленного металла, а также от механических травм;

– для защиты головы от механических травм и поражения электрическим током должны выдаваться защитные каски из токонепроводящих материалов;

– для защиты лица и глаз электросварщики должны обеспечиваться защитными щитками, масками, защитными очками и светофильтрами.

Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготавливать и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном 50% прочности с разрешения производителя работ.

Арматуру нельзя монтировать вблизи электропроводов, находящихся под напряжением. По уложенной арматуре запрещается ходить.

Перед укладкой бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не

					080301. 2018.134. ПЗ	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

допускается.

При переходе на новое место вибраторы следует выключать, запрещается перетаскивать вибраторы за провода или кабель. Рукоятки вибратора должны быть снабжены амортизаторами, а корпус до начала работ заземлен.

Для предупреждения работающих от падения груза все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски (ГОСТ 12.4.087-84). Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Запрещается переход бетонщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциями средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Персонал, эксплуатирующий средства механизации, оснастку, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций завода изготовителя и инструкцией по охране труда для работников строительства.

Производственное оборудование, приспособления и инструменты, принимаемые для организации рабочего места, должны отвечать требованиям безопасности труда.

Эксплуатация строительных машин должна осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.033. При гололедице, сильном снегопаде, тумане, грозе и дожде, монтажные работы прекращаются. Не допускается также производить монтажные работы при скорости ветра 15 м/с и более.

Складирование материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

					080301. 2018.134. ПЗ	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.7 Обоснование технико-экономических показателей ТК

Объем работ в ед. изм. конечной продукции –263,0 м³.

Затраты труда рабочих:

- общие –159,4 чел-см;
- удельные – 0,61 чел-см/ м³.

Затраты труда машинного времени:

- общие – 16,6 маш-см;
- удельные – 0,063 маш-см/ м³.

Заработная плата рабочих:

- общая –68042-48 руб;
- удельная –258-7 руб./ м³.

Заработная плата механизаторов:

- общая – 20545-7 руб;
- удельная – 78-1 руб./ м³.

Продолжительность – 14 см;

Выработка на 1 рабочего в смену -0,2 м³/см;

Уровень механизации - 9,4%.

Затраты труда рабочих, машинного времени и заработная плата рабочих, механизаторов определяются по итогам калькуляции.

Продолжительность определяется на основании графика производства работ.

Выработка одного рабочего в смену, определяется делением объема работ в единицах конечной продукции на затраты труда рабочих.

Затраты на механизацию, определяется суммой произведений стоимости часа работы каждой машины на продолжительность использования машин.

Сумма изменяемых затрат, определяется суммой заработной платы рабочих и затрат труда на механизацию.

					080301. 2018.134. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Основные положения по организации строительства

Проект производства работ, разработан на строительство административно – лечебного корпуса в г. Хабаровске. Участок застройки составляет 3507 м². Здание 5-этажное с ж/б каркасом, ограждающие конструкции – андезитобазальтовые блоки с навесным вентилируемым фасадом. В плане здание прямоугольное с размерами в осях 34.6 x 54.0 м. Высота этажа 3.3 м.

4.1.1 Определение директивного срока строительства

Основой для определения нормы продолжительности строительства.

В соответствии со СНиП 1.04.03-85* установлена продолжительность строительства общая 12 месяцев.

в том числе:

- подготовительный период - 1 мес.;
- подземные работы - 1 мес.;
- надземные работы - 8,5 мес.;
- отделка - 1,5 мес.

Окончательный срок рассчитывается по формуле:

$$T = (T_{\text{мп}} \times K1 + 0,2 \times T_{\text{но}} \times K2 + 0,8 \times T_{\text{но}}) \times K3 \times K4 \times K5, \quad (4.1)$$

где T- общая продолжительность строительства;

$T_{\text{мп}}$ - продолжительность подготовительного периода по СНиП 1.04.03-85*;

$T_{\text{но}}$ - нормативная продолжительность строительства объекта по СНиП 1.04.03-85* за вычетом продолжительности подготовительного периода;

$K1, K2$ – коэффициенты, учитывающие влияние рельефа;

$K3$ – коэффициент, учитывающий влияние климатических факторов: осадки, туманы, влажность воздуха, грозы, метели, температуры, ветер и их неблагоприятные сочетания;

$K4$ – коэффициент, учитывающий влияние сейсмичности;

$K5$ – коэффициент для города Хабаровска.

					080301. 2018.134. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

$$T = [1 \times 1,1 + 0,2 \times (12-1) \times 1,05 + 0,8 \times (12-1)] \times 1,1 \times 1 \times 1 = 17,71 = 18 \text{ мес.}$$

Т.к. площадь здания аналога соответствует проектируемому, то принимаем $T = 18$ месяцев.

Принимаем начало работ на 7 января 2019 г., тогда работы должны быть закончены 7 июля 2020 г.

После составления календарного плана и его оптимизации полученный срок строительства будет откорректирован в сторону уменьшения.

4.1.2 Учет природно-климатических особенностей

Природно-климатические характеристики площадки относятся ко второму климатическому району и включают в себя:

расчетная отрицательная температура -24 град, расчетная снеговая нагрузка 100 Н/м². нормативная ветровая нагрузка 48 Н/м . сейсмичность б баллов

В качестве грунтов основания приняты суглинки щебенистые полутвердые. Грунтовые воды на площадке не встречены.

4.1.3 Выбор способов производства

Все организации осуществляющие строительство расположены в черте г. Хабаровска, поэтому строительство ведётся стационарным методом.

4.1.4. Подготовка строительного производства

Подготовка строительного производства осуществляется на основании СП 48.13330.2011.

Система подготовки строительства включает: общую организационно-технологическую подготовку (выполняется до начала работ на строительной площадке), подготовку объекта к строительству, подготовку строительной организации, подготовку к каждому технологическому комплексу работ.

В рамках подготовительного периода необходимо выполнить внутриплощадочные и внеплощадочные подготовительные работы. В рамках внутриплощадочных подготовительных работ следует выполнить:

1) предварительную подготовку территории (создание геодезической разбивочной основы, расчистку территории и срезку растительного слоя);

					080301. 2018.134. ПЗ	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2) инженерную подготовку территории (планировка и обеспечение стоков поверхностных вод, перекладка существующих сетей, устройство автомобильных дорог, прокладка сетей водо- электро- и теплоснабжения);

3) возведение мобильных комплексов (устройство оснований под мобильные здания, монтаж мобильных зданий, устройство сетей снабжения, устройство складского хозяйства).

В рамках внеплощадочных подготовительных работ следует выполнить устройство линий ЛЭП с трансформаторной подстанцией, прокладку инженерных сетей вне площадки строительства. Продолжительность подготовительного периода учтена при календарном планировании.

4.1.5 Основные требования по выполнению геодезических построений и геодезического контроля точности СМР

Геодезические работы выполняются в соответствии со СП 126.13330.2012 после расчистки территории и вертикальной планировки. Состав работ по геодезическому обеспечению следующий:

1. Подготовительный период. Создание планового и высотного обоснования с привязкой к красной линии, закрепление выносок основных осей, установка и определение отметок реперов, разбивка и закрепление промежуточных осей сооружения.

2. Подземная часть. Разбивка контура котлована и перенос осей и высот на дно котлована, передача осей и высот на обноски, разбивочные работы при устройстве фундаментов.

3. Надземная часть. Передача основных отметок и осей на цоколь и монтажные горизонты, разбивка и закрепление рисков на монтаж элементов, установка маяков, выверка в процессе установки строительных конструкций в проектное положение, производство исполнительной съёмки.

4. Инженерные сети. Плановая разбивка сетей, контроль над глубиной отрывки траншей, плановая и высотная разбивка коммуникаций, исполнительные съёмки проложенных сетей.

					080301. 2018.134. ПЗ	Лист
						65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

По результатам исполнительной съёмки составляются исполнительные схемы, а для подземных инженерных сетей - исполнительные чертежи.

4.1.6 Организационно-технологический анализ степени сложности объекта

Объект строительства классифицируется как средней сложности. Архитектурно-планировочные решения проекта индивидуальные, в конструкциях присутствуют как типовые, так и индивидуальные решения, условия производства работ нормальные, принятый метод производства работ - поточный, число участников строительства 19 человек.

4.2 Проект производства работ

4.2.1 Подсчет объемов работ и выбор методов их производства

Подсчет объемов работ производится в соответствии со структурой и составом работ ЕНиР и необходим для выбора методов производства работ и определения трудоемкости возведения здания. Выбор методов производства работ приведен в таблице 4.6.

Подсчет приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость подсчета объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
Нулевой цикл		
1. Разработка грунта с погрузкой в самосвалы	1000 м2	3,58
2. Устройство фундамента стаканного типа	100 м2	2,6
3. Обратная засыпка пазух	1000 м2	1,54
4. Обмазочная гидроизоляция	100 м2	7,82
Надземная часть		
5. Устройство монолит. каркаса	1 м3	990
6. Установка опалубки	100 м2	73,2
7. Укладка бетонной смеси	100 м2	73,2
8. Возведение монолитных колон	100 м2	0,84
9. Устройство перегородок	100 м2	0,22

Окончание таблицы 4.1

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ
10. Устройство теплоизоляции	100 м2	14,6
11. Укладка мембраны	100 м2	14,6
12. Устройство керамзитобетона	100 м2	0,44
13. Устройство кровельного ковра	100 м2	14,6
14. Монтаж площадок и маршей лестниц	100шт.	0,36
15. Устройство фасада	1м3	390,1
16. Остекление проемов	100 м2	4,43
19. Установка дверных блоков	100 м2	3,2
20. Устройство бетонных полов	100 м2	135,0
21. Устройство полов из плиток ПФХ на клею	100 м2	20,2
22. Устройство полов из керамической плитки	100 м2	13,4
23. Штукатурные работы	100 м2	45,6
24. Малярные работы	100 м2	39,6
25. Устройство подвесных потолков	100 м2	10,5
15. Устройство фасада	1м3	390,1
16. Остекление проемов	100 м2	4,43

4.2.2 Определение трудозатрат и потребности машин

Определение трудозатрат (чел-час) и число маш-час выполнено на основе таблице 4.1, где подсчитаны объемы работ на весь объект, и ЕНиР, где берется норма на единицу измерения чел-час, маш-час.

Ведомости поступления на объект материалов и оборудования представлена в виде таблицы, на листах строится график

Таблице 4.2 – Ведомость поступления на объект строительных конструкций, изделий и материалов

Наименование строительных конструкций, материалов	Ед. изм.	Количество
1. Арматура	т	356,83
2. Бетон	3М	3489,5

Окончание таблицы 4.2

Наименование строительных конструкций, материалов	Ед. изм.	Количество
3. Щиты опалубки	м2	456,2
4. Мембрана	м2	1125
5. Щебень, гравий	м3	43,93
6. Раствор цементно-известковый	м3	89,93
7. Пенополистирольные плиты	м2	1125
8. Конструкции алюминиевые	т.	192,61
9. Стеклопакеты	м2	8014,23
10. Блоки дверные	м2	982
11. Керамзитобетон	м2	1340
12. Плиты ПВХ	м2	2020
13. Керамическая плитка	м2	1340
13. Битум, мастика	т	33,37
14. Доски, бруски	м3	51,57
15. Известь	т	0,254
16. Песок	м3	307,56
17. Трубы	м	562

Таблица 4.3 – Ведомость потребности во временных материалах

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Сигнальное ограждение	м	284,5
2	Щит противопожарный	шт	1
3	Ворота	шт	2
4	Дорожные знаки сигнальные	шт	1
5	Забор деревянный высотой 2 м	м	115

4.2.3. Определение потребности в материалах, конструкциях, изделиях

Таблица 4.4 – Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах

Наименование	Марка, тип	Количество
1. Автобетононасос	CIFA PB 607 L	1
2. Кран башенный	Кб-405.1	1
2. Экскаватор	Hitachi 1,5м	1
3. Автомашина бортовая	isuzu 5т.	3
4. Бульдозер	Hitachi(130 кВт.)	1
5. Электросварочный аппарат	СТЭ-24	3
6. Строительный подъемник	ТП-16-3	1
7. Электрокраскопульт	СО-22	2
8. Вертикальная бадья V= 1,5 м	5409 Оргтехстрой	1
9. Вибратор глубинный	ИВ-47	1
10. Вибратор поверхностный	ИВ-91	1

Таблица 4.5 – Движение рабочих кадров по объекту

Наименование профессий рабочих	Численность рабочих
1. Плотник-бетонщик 4р, 2р	4 чел
2. Плотник-арматурщик 4р,2р	8 чел
3. Машинист крана бр	1 чел
4. Электросварщик 4,5,6 р	6 чел
5. Штукатур-маляр 4,3,2 р	12чел
6. Кровельщик 4р,3р	4 чел
7. Бетонщик-облицовщик 4р,2р	6 чел
8. Слесарь - сантехник 5р	2 чел
9. Землекоп 3р	3 чел
11. Монтажник 3р	3 чел
12. Плотник 4р, 2р	10 чел

4.2.4 Обоснование к календарному планированию

С целью планирования последовательности и сроков выполнения работ при строительстве объекта в дипломном проекте разрабатываем линейный календарный график.

Линейный календарный график регламентирует развитие строительного производства во времени на основе рассчитанных объемов строительно - монтажных работ и принятых организационно-технологических решений. График отражает последовательность и сроки выполнения общестроительных работ, монтажных и специальных работ при строительстве объекта.

При построении графика осуществляют взаимную увязку сроков выполнения отдельных видов строительных работ, учитывают состав и количество основных машин и оборудования, специфические условия строительства.

Технологический процесс возведения здания включает подготовительные работы, земляные работы, подземный цикл, надземный цикл, подземный цикл, сантехнические работы, электромонтажные работы, благоустройство. Организация работ должна выполняться с максимальным использованием средств механизации.

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
080301.2018.134.ПЗ	
Лист	70

Таблица 4.6 – Выбор методов производства работ

Наименование вида работ, название метода	Машины, механизмы, нормоконспекты Состав звена (ЕиР)	Организация и технология работ	Техника безопасности Требования к качеству работ
Земляные работы	Экскаватор, Бульдозер Электротрамбовщики Маш. бр-1, землекоп 3р-1	Разработку грунта производить экскаватором в объемах, необходимых для обратной засыпки, излишки грунта перемещают бульдозером в насыпь.	СП 48.13330.2011 СП 70.13330.2012
Устройство свай	Экскаватор Буровой агрегат Кран Машинист бр-1. Пом. машинист 4р-2 Арматурщики 4р-1, 3р-1 Бетонщик 4р-1, 3р-1	Разбивка осей свай выполняется с точностью ± 10 мм с закреплением их. Скважины необходимого диаметра устраивают вращательным бурением в грунте на заданную глубину. Бурение скважин и устройство буронабивных свай производят, через одну с возвращением на пропущенные скважины.	СП 48.13330.2011 СП 70.13330.2012
Опалубочные работы	Кран Плотники 4р-1, 2р-1. Машинист бр-1;	Типы опалубок следует применять в соответствии с ГОСТ 23478-79. Установка и приемка опалубки, распалубливание монолитных конструкций, очистка и смазка производятся по ППР. При установке промежуточных опор в пролете перекрытия при частичном или последовательном удалении опалубки прочность бетона может быть снижена. В этом случае прочность бетона, свободный пролет перекрытия, число, место и способ установки опор определяются ППР и	СП 48.13330.2011 СП 70.13330.2012

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	
080301.2018.134.ПЗ	
Лист	71

Продолжение таблицы 4.6

Наименование вида работ, название метода	Машины, механизмы, нормокомплекты Состав звена (ЕниР)	Организация и технология работ	Техника безопасности Требования к качеству работ
Арматурные работы	Кран Электросварочный аппарат, Арматурщики 5р-1, 2р-1 Машинист 6р-1;	Транспортирование и хранение арматурной стали следует выполнять по ГОСТ 7566-81. Заготовку (резку, сварку, образование анкерных устройств), установку и натяжение напрягаемой арматуры следует выполнять по проекту в соответствии со СП 13330.2011	СНиП 12-04-2002 СП 70.13330.2012
Бетонные работы	Автобетононасос вибратор глубинный, поверхностный автобетоносмеситель, виброрейки Бетонщик 4р-1, 2р-1 Машинист 6р-1;	Бетонные смеси следует укладывать в бетонизируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 - 70 мм ниже верха щитов опалубки.	СНиП 12-04-2002 СП 70.13330.2012
Монтаж конструкций	Кран Монтажники: 6р-1; 3р-1; 4р-2 Машинист: 6р-1	Выполняется ряд процессов: подготовка к подъему, проверка состояния конструкций, устройство подмостей, строповка конструкций, подъем, установка и их временное закрепление, выверка и закрепление конструкций в проектном положении	СНиП 12-04-2002 СП 70.13330.2012

Изм.	
Лист	
№ док-м.	
Подпись	
Дата	
080301.2018.134.ПЗ	
Лист	72

Продолжение таблицы 4.6

Наименование вида работ, название метода	Машины, механизмы, нормокомплекты Состав звена (ЕниР)	Организация и технология работ	Техника безопасности Требования к качеству работ
Каменные работы	Кран Каменщик 4р-1, 3р-1,	Каменную кладку заполнения каркасов следует выполнять в соответствии с требованиями, предъявляемыми к возведению несущих каменных конструкций. Толщина горизонтальных швов кладки из кирпича и камней правильной формы должна составлять 12 мм, вертикальных швов - 10 мм.	СНиП 12-04-2002 СП 70.13330.2012
Кровельные работы	Кровельщики-изолировщики 2р-1, 3р-1, 4р-1	Производство работ следует начинать с участков наиболее удаленных от мест подъема материалов и вести от пониженных точек к повышенным.	СНиП 12-04-2002 СП 70.13330.2012
Устройство полов	Бетонщики 4р-1, 2р-1; облицовщики 4р-1, 3р-1	Поверхность смачивают водой, устанавливают маяки, укладывают, разравнивают и уплотняют раствор вручную, заглаживают поверхность гладилками.	СНиП 12-04-2002 СП 70.13330.2012
Отделочные работы	Растворосмесительная установка, краскораспылители, нормокомплекты штукатурка, маляра, инвентарные леса. Штукатуры 4р-2, 3р-2, 2р-1; маляры 3р-1, 2р-1 Монтажники 4р-2, 3р-2,	Загрузка смесительного бачка, подключение растворонасоса, нанесение накрывочного слоя, затирка штукатурного слоя машинками. Окраска стен. Крепление фасадных плит осуществляется в соответствии с проектом и рекомендациями завода изготовителя.	СНиП 12-04-2002 СП 70.13330.2012
Монтаж окон.	Нормокомплект плотника, столяра, стекольщика. Плотники 2р-1; 4р-1; каменщики 4р-1, 2р-1; машинист 5р-1	Монтаж окон вести последовательно по всему периметру здания.	СНиП 12-04-2002 СП 71.13330.2012

Окончание таблицы 4.6

Наименование вида работ, название метода	Машины, механизмы, нормокомплекты Состав звена (ЕниР)	Организация и технология работ	Техника безопасности Требования к качеству работ
Установка дверей	Нормокомплект плотника, Плотник 4р-1,2р-1	Установка дверных коробок, заделка щелей конопаткой, установка фурнитуры.	СНиП 12-04-2002 СП 71.13330.2012
Устройство сетей теплоснабжения	Слесарь-сантехник 5р-1; 3р-1	Устройство трубопровода, установка отопительных приборов, монтаж теплового узла, проверка и опрессовка системы отопления.	СНиП 12-04-2002 СП 48.13330.2011
Устройство сетей водопровода и канализации	Слесарь-сантехник 5р-1; 3р-1	Монтаж трубопровода, внутреннего водостока и отводной канализационной линии со сборкой в общей отводной линии, соединение с внешними сетями, установка запорной арматуры.	СНиП 12-04-2002 СП 48.13330.2011
Устройство линий электропередач	Электромонтажник 5р.-1; 3р.-1	Прокладка линий электропередач, монтаж распределительного оборудования, соединение элементов электросети, испытание.	СНиП 12-04-2002 СП 48.13330.2011
Устройство сетей связи	Электромонтажник 5р.-1; 3р.-1	Монтаж коммуникационных систем, испытание систем.	СНиП 12-04-2002 СП 48.13330.2011
Благоустройство	Рабочие зеленого стр-ва 3р.-1; 2р.-1 рабочие 2р.-4	Установка элементов благоустройства, устройство цветников и газонов, уборка мусора.	СНиП 12-04-2002

4.2.5 Обоснования к стройгенплану

Стройгенплан является частью комплексной документации на строительство и его решения должны быть увязаны с основными разделами проекта, в том числе с принятой технологией работ и сроками строительства, установленными календарным графиком. Решения стройгенплана отвечают требованиям строительных нормативов.

Стройгенплан предназначен для такой организации строительной площадки, которая обеспечила бы необходимые условия для приемки и складирования конструкций, деталей и материалов, безопасные условия работы строительных машин, бесперебойное снабжение объекта водой и энергетическими ресурсами, а также создания нормальных бытовых условий для рабочих.

Запас материалов и деталей на строительной площадке должен обеспечивать бесперебойное производство работ и вместе с тем не быть чрезмерно большим.

Расположение изделий на приобъектном складе должно соответствовать технологической последовательности монтажа.

Стальные изделия хранят под навесом на деревянных прокладках в несколько рядов. На открытых складских площадках хранятся щебень, гравий, опалубка. Оконные и дверные блоки хранят в закрытом складе в штабелях, в вертикальном положении, рассортированными по размерам и типам. Унифлекс, гидроизоляционный материал, битумную мастику хранят под навесом.

4.2.6. Расчет складов

На стадии ППР площади открытых складов рассчитываются детально исходя из фактических размеров складироваемых ресурсов.

Расчет запасов материалов, площадок складирования и выбор типа складов приведен в таблице 4.7.

Расчёт складов произведён в соответствии с требованиями СП 56.13330.2011 и представлен в таблице. Для расчета площади склада требуется определить требуемый запас материалов по формуле:

					<i>080301.2018.134.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		74

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}}/T) T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (4.2)$$

где T – срок производства работ с использованием материалов;

$T_{\text{н}}$ – нормативный срок запаса;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (1,1 для автомобильного транспорта);

K_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течение расчетного периода (принимается 1,3).

Таблица 4.7 – Расчет площадей складов

№ п.п	Наименование материала, полуфабрикатов, конструкций	Единица измерения	Суточная потребность	Запас материала в, дн.			Площадь склада			Характеристика склада	
				Норма дн.	Колич.	ес. тво	Норм. площадь	Расчетная площадь	Размер, м2	вид	
1.	Арматурные изделия	т	21,68	7	84	3,3	277,2	28,0	Навес		
2.	Щебень, гравий	м3	20	2	5,02	0,35	1,8	2	Открытый		
3.	Утеплитель	м3	9,9	5	49,5	2,9	144	15,0	Навес		
4.	Стеклопакеты	м2	130	2	260	0,15	39	10	Закрытый		
5.	Дверные полотна	м2	48	2	96	0,25	24	6	Закрытый		
6.	Керамогранит	м2	100,85	2	201,7	0,1	20,17	6	Закрытый		
7.	Полимерная мембрана	м2	206	2	412	0,2	82,4	2	Закрытый		
8.	Инвентарная опалубка	м2	82,4	5	412	0,06	24,72	16	Навес		
9.	Лесоматериалы	м2	305,4	2	610,6	0,5	305,4	10	Навес		
10.	Гипсокартон	м2	32,64	3	97,92	1,5	146,88	10	Закрытый		

Для основных материалов и изделий расчет полезной площади склада S_{mp} производится по удельным нагрузкам: $S_{mp} = P_{скл} \cdot q = 300 \cdot 1 = 300 \text{ м}^2$,

где $P_{скл}$ – расчетный запас материала в натуральном измерении;

q – норма складирования на 1 м^2 пола площади склада с учетом проходов и проездов.

4.2.7 Расчет временных дорог

Схема движения автотранспорта показана на листе. Временные дороги запроектированы для обеспечения проезда автотранспорта в зону действия монтажных, погрузо-разгрузочных работ, к площадке сборки и к складам.

Конструкция дороги - естественная грунтовая профилированная с отсыпкой щебнем и уплотнением катком. Дорога запроектирована сквозной. Ширина проезжей части 3,5 м. число полос движения – 1; в зоне разгрузки устроены площадки шириной 6 м. Минимальное расстояние между дорогой и складскими площадками 0,5 м. Опасные зоны дорог установлены в соответствии с техникой безопасности.

4.2.8 Расчет временных зданий и сооружений

Потребность строительства во временных административных и санитарно-бытовых зданиях определяется из расчетной численности персонала. Количество работников устанавливается по графику движения рабочих на основе календарного графика производства работ.

Расчетное количество работающих определяется по формулам:

$$P = P_{\text{раб}} + P_{\text{итр}} + P_{\text{служ}} + P_{\text{моп, охр}}, \quad (4.3)$$

где $P_{\text{раб}}$ – максимальное количество рабочих в смену; $P_{\text{раб}} = 54$

$P_{\text{итр}}$ – инженерно-технические работники (12% от $P_{\text{раб}}$); $P_{\text{итр}} = 0,12 \times 54 = 7$

$P_{\text{служ}}$ – служащие (5% от $P_{\text{раб}}$); $P_{\text{служ}} = 0,05 \times 54 = 3$

$P_{\text{моп, охр}}$ – младший обслуживающий персонал и охрана (22% от $P_{\text{раб}}$);

$$P = 0,22 \times 54 = 12$$

$$P = P_{\text{раб}} + P_{\text{итр}} + P_{\text{служ}} + P_{\text{моп, охр}} = 76 \text{ чел.}$$

						Лист
						76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

080301.2018.134.ПЗ

Расчет временных зданий и сооружений приведен в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Расчет временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Расчетное количество рабочих	Норма площади на человека, м ²	Расчетная площадь, м	Характеристики зданий	
				тип	габариты
1. потребность в рабочих					
- всего работников на объекте	76				
Мужчин	56				
женщин	20				
2. культурно- бытовые помещения для обогрева, отдыха и приема пищи	40	0,1	4	Мобильные здания системы «универсал»	6x13 6x9 6x9 1.5x2
гардеробная	40	0,6	24		
сушилка	40	0,5	20		
туалет	40	0,014	0,56		
3. административные здания					
прорабская	6	4	24		
диспетчерская	2	7	14		
помещение для собраний	40	0,75	30		

Принимаем 3 мобильных здания размером 6x3 м.

4.2.9 Расчет временного водоснабжения

Временное водоснабжение и канализация на строительстве предназначены для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Потребность в воде определяется суммарным расчетным расходом воды

$$Q_{\text{общ}} \text{ (л/с)}, \quad (4.4)$$

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.5)$$

Минимальный расход на противопожарные нужды определяется из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/с.

$$Q_{\text{пож}} = 5 \times 2 = 10 \text{ л/с}$$

Таблица 4.9 – Расход воды для производственных целей

Наименование потребления	Кол-во	Норма расхода	Общий расход, л/с
1. Приготовление раствора	131,6 м ³	120 л/м ³	131,6120-1,6/8-3600=0,87
2. Штукатурка	260м /сут	5л/м	60-5-1,6/8-3600=0,016
3. Поливка бетона	1444,5 м ³	150 л	1444,5-150-1,6/8-3600=12,03
4. компрессор	1 шт	30л	30-1-1,6/8-3600=0,001
5. Промывка и опрессовка	30 м ³	750 л/м ³	30-7501,6/8-3600=1,25

$$Q_{np} = 1,2 \sum x Q_{ср} x k / 8 x 3600, \quad (4.6)$$

$$Q_{np} = 1,2-14,17 = 17 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственные нужды состоит их расхода на приготовление пищи, на санитарные устройства и питьевые потребности.

$$Q_{хоз} = 0,2 \text{ л/с}$$

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{пож} + Q_{хоз} = 17 + 10 + 0,2 = 18,2 \text{ л/с}, \quad (4.7)$$

$$Q_{общ} = 18,2 / 1000 = 0,0182 \text{ м}^3/\text{с}$$

Необходимый диаметр временного водопровода

$$D = \sqrt{4xQ_{общ} / \pi x V} = \sqrt{4x0,0182 / 3,14x2} = 0,10 \text{ м}, \quad (4.8)$$

где $V = 2 \text{ м/с}$ - скорость движения воды по трубам,

Принимаем $\text{Ø} = 100 \text{ мм}$.

Диаметр наружного противопожарного водопровода принимаем не менее 160 мм. Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении на стройгенплане мест подключения трассы временного водопровода к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами размещают с учетом возможности прокладки рукавов от них до мест тушения пожара на расстояние не более 150 м.

4.2.10 Расчет временного электроснабжения

Проектирование освещения строительных площадок состоит в определении необходимой освещенности, подборе и расстановке источников света, расчете потребной для их питания мощности.

Источником света служат прожекторы с лампами накаливания мощностью до 1,5 кВт. Расчет нагрузок производится по установленной мощности и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей:

$$P_p = \sum \left(\frac{P_c + k_c}{\cos \varphi} + \frac{P_T + k_{2c}}{\cos \varphi} + \sum P_{ов} \cdot k_{3c} + P_{он} \cdot k_{nc} \right) \quad (4.9)$$

Таблица 4.10 – Ведомость затрат электроэнергии

Наименование потребите]	Ед. изм	Кол-во	Норма	Потребная мощность, кВт
1. Сварочный аппарат	шт	3	54	54
2. Внутреннее освещение	2			
М	653,56	15	9,8	
3. Наружное освещение	М2	1785	3	5,4
4. Вибратор	шт.	2	2	0,5

Прожекторы устанавливаем на передвижные телескопические мачты типа ПОТМ. Мачты располагаем по периметру строительной площадки.

Выбор сечений проводов производят ориентировочно: 1 мм² сечения провода на 1 кВт мощности потребителя при алюминиевых жилах.

$$\sum \frac{P_c + k_c}{\cos \varphi} = \frac{54 \cdot 0,36}{0,5} = 38,9 \text{ кВА} \quad (4.10)$$

$$P_{ов} = 9,8 \times 0,8 = 7,84 \text{ кВА}$$

$$P_{он} = 10,9 \text{ кВт}$$

$$P_p = 1,1 (101,5 + 38,9 + 7,84 + 10,9) = 175,054 \text{ кВА}$$

Временное электроснабжение при строительстве здания осуществляется подключением к трансформаторной подстанции ТП-560, мощностью 560 кВА, возведённой и сданной в эксплуатацию в подготовительный период строительства.

Расчет количества прожекторов может быть установлен упрощенным методом через удельную мощность по формуле

$$\eta = P \times E \times S / P_{\text{л}}, \quad (4.11)$$

где P - удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС-45 = 0,25Вт/м² лк;

E - освещенность, лк по нормам СП 52.13330.2016, $E = 20$ лк;

S - площадь, подлежащая освещению, $S = 3148,2 \text{ м}^2$;

$P_{\text{л}}$ - мощность лампы прожектора, Вт. Для ПЗС-45 принимаем $P_{\text{л}}=1500$ Вт.

$$n = \lceil (0.25 \cdot 20 \cdot 3148.2) / 1500 \rceil = 10,6 \text{ шт} \sim 11 \text{ шт}$$

Лампы размещаем согласно следующим правилам:

1. при ширине площадки до 150 м рекомендуются прожекторы ПЗС с лампами накаливания 1,5 кВт;

2. требования по ограничению слепящего действия света сводятся к регламентации минимально допустимой высоты установки осветительного прибора: ориентировочно 20 м при лампах 1 кВт;

3. расстояние между прожекторами не должно превышать четырехкратной высоты их установки $20 \times 4 = 80\text{м}$.

Прожекторы устанавливаем на передвижные телескопические мачты типа ПОТМ. Мачты располагаем по периметру строительной площадки.

Выбор сечений проводов производят ориентировочно: 1мм² сечения провода 1кВт мощности потребителя при алюминиевых жилах.

									Лист
									80
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

080301.2018.134.ПЗ

5 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

Инновационные технологии строительства России и зарубежных стран

Современные инновационные технологии строительства, поражающие воображение своей оригинальностью и фантастичностью, используют как достижения последних научных исследований, так и бесценный опыт предков.

Начнем с наиболее распространенного строительного материала – дерева. Казалось бы, что тут еще можно придумать нового? Но и здесь на помощь приходят современные инновационные технологии.

Технология строительства купольных домов без гвоздей, Владивосток, Россия

Учёные Дальневосточного федерального университета создают современные деревянные дома – куполы. При этом, как в добрые старые времена русских зодчих, – без единого гвоздя. Их уникальность заключается в применении новых конструкций замков между отдельными частями деревянного сферического каркаса.



Рисунок 5.1 – Купол из дерева без единого гвоздя

Купольный дом из деревянных деталей создается в рекордно короткие сроки. Буквально за считанные часы вырастает каркас необычного дома. Сегодня эту

технологии хотят опробовать уже в нескольких городах России. Между собой звенья стыкуются с помощью специального замка, который воспринимает все нагрузки – вертикальные, боковые и так далее. Детали изготавливаются с такой точностью, что получается своеобразный конструктор «лего». Любой человек, имея такой набор с небольшой инструкцией по сборке, может смонтировать эту конструкцию самостоятельно.

На одной из баз отдыха Приморского края уже работает купольное экспресс-кафе «Снежок», построенное учёными, которое пользуется большой популярностью, привлекая посетителей необычной формой. Второй купольный дом гораздо больше – это двухэтажная двенадцатиметровая конструкция площадью 195 м.

Многоэтажные здания из дерева, Лондон, Великобритания

Мы все как-то привыкли, что дерево используется для строительства невысоких домов, в один-два этажа. Но разработчики из США считают возможным использовать древесину для строительства зданий высотой до 30 этажей.

Первый из современных жилых домов, построенный из дерева по современным технологиям деревянного домостроения (из пятислойных деревянных клеевых панелей), имеет 9 этажей и 30 метров высоты. Этот дом стоит в Лондоне, в нем 29 жилых квартир и офисы на первом этаже.



Рисунок 5.2 – Многоэтажный деревянный жилой дом в Лондоне

Удивительно, что всю надземную часть этого дома построили за 28 рабочих дней всего пять человек, вооруженные только лишь одним передвижным подъемным краном и электрическими отвертками.

Технология строительства деревянных домов Naturi, Австрия

Технология представляет из себя профилированные тонкомерные стволы дерева, называемые специалистами «баланс», которые прострагиваются на четырехстороннем станке. То, что используется именно тонкомер, наглядно демонстрирует тот факт, что в каждом без исключения элементе обязательно есть сердцевина дерева.



Рисунок 5.3 – Баланс

Потом из таких "пазлов" можно собрать любую часть здания. Высыхая, отдельные элементы деформируются и заклиниваются «намертво», создавая очень прочную и легкую конструкцию. Цель изобретения такой технологии – это использование низкокачественного сырья, которое в России, например, идет только на целлюлозу или вообще просто в отходы.

Дома из мусора будут печатать на 3D-принтере, Наньтун, провинция Цзянсу, КНР

Китайские архитекторы изобрели способ строительства дешевых домов. Их секрет в огромном 3D-принтере, который буквально печатает недвижимость. И в этом не было бы ничего необычного – технологии «печатанья» зданий уже

										Лист
										83
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

известны. Но дело в том, что китайские дома будут изготавливаться... из строительного мусора.

Таким образом специалисты архитектурной компании Winsun намерены решить сразу две проблемы. Помимо создания недорогих домов проект даст вторую жизнь строительному мусору и отходам промышленного производства – именно из этого создаются дома.

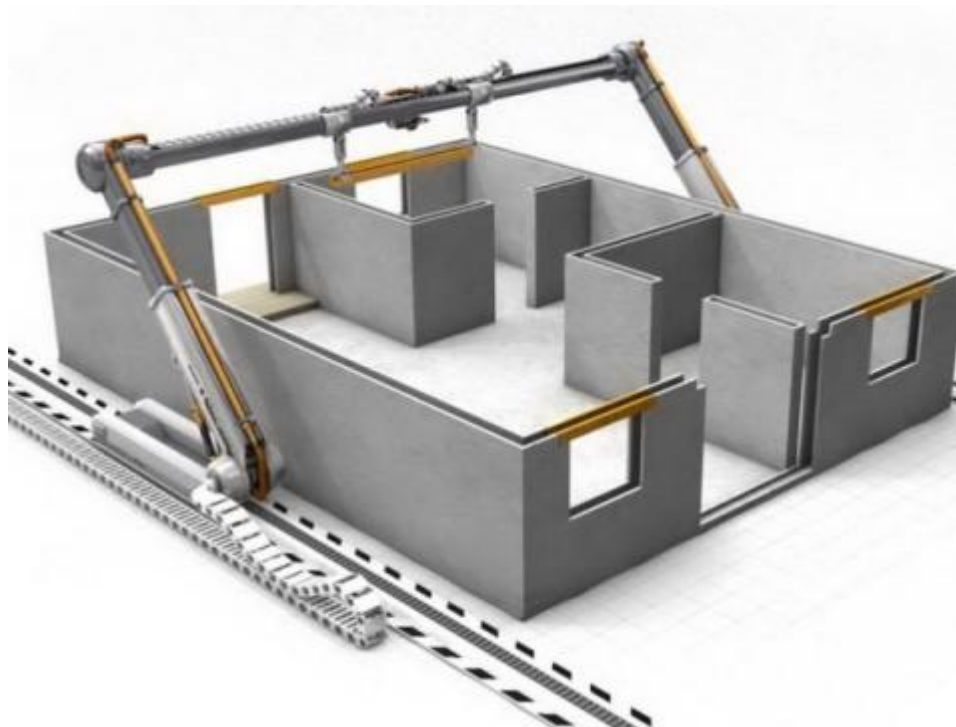


Рисунок 5.4 – Дом из мусора на 3D принтере

Гигантский принтер имеет действительно внушительные размеры – 150 x 10 x 6 метров. Устройство довольно мощное и за сутки может напечатать до 10 домов. Себестоимость каждого из них составляет не более 5 тысяч долларов.

Огромная машина возводит наружную конструкцию, а внутренние перегородки монтируют позже вручную. С помощью технологии 3D-печати в Поднебесной надеются решить насущную проблему доступного жилья. Уже в скором времени в стране появится несколько сотен фабрик, на которых из строительного мусора будут производить расходные материалы для гигантского принтера.

Дом печатают из биопластика, Амстердам, Голландия

Компанией Dus Architects разработан проект по печати жилого здания на 3D-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

принтере из биопластика. Строительство ведется с помощью промышленного 3D-принтера KamaMaker, который «печатает» пластиковые стены. Конструкция здания очень необычна – к трехметровому торцу дома прикрепляются стены как в конструкторе «Lego». Если потребуется перепланировка постройки, то ее можно будет легко изменить, заменив одну деталь на другую.

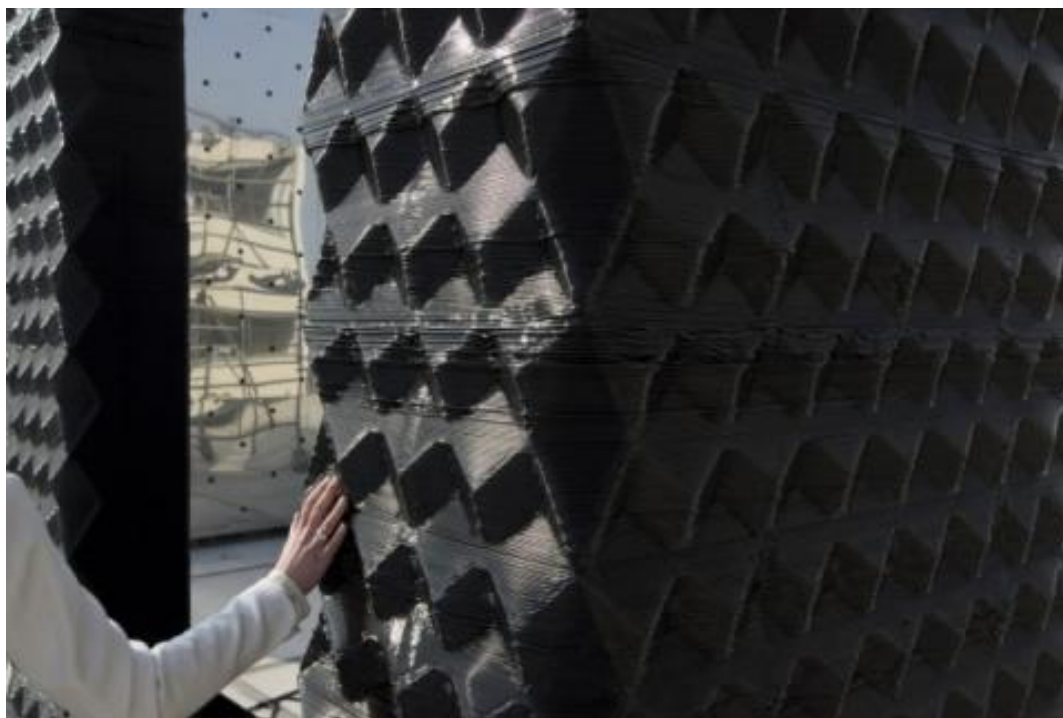


Рисунок 5.5 – Напечатанный дом из биопластика

Для строительства используется разработанный компанией Henkel биопластик – смесь растительного масла и микрофибры, а фундамент дома будет сделан из легкого бетона. После завершения строительства здание будет состоять из тринадцати отдельных комнат. Эта технология может изменить всю строительную индустрию. Старые жилые здания и офисы можно будет просто «переплавлять» и делать из них что-то новое.

Самозалечивающийся эластичный бетон

Задумка подобного материала была найдена у обычных ракушек. Дело в том, что раковины обогащены необходимым комплексом минералов, придающих им эластичность. Именно эти минералы и добавляются в состав бетона. Новый тип бетона невероятно эластичен, устойчивее к трещинам, да еще и на процентов 40-50 легче. Такой бетон не сломается даже при очень сильных изгибах. Даже

землетрясения ему не страшны. Обширная сеть трещин после таких испытаний не скажется на его прочности. После снятия нагрузки бетон начнет процесс восстановления.



Рисунок 5.6 – Испытания самозалечивающегося эластичного бетон

Как это происходит? Секрет очень прост. Обычная дождевая вода при реакции с бетоном и углекислым газом в атмосфере способствует образованию карбоната кальция в бетоне. Это вещество и скрепляет появившиеся трещины, «лечит» бетон. После снятия нагрузки восстановленный участок плиты будет обладать такой же прочностью, как и ранее. Такой бетон собираются внедрять при строительстве ответственных конструкций, например, мостов.

Огнестойкие дома из соломы

Соломенные дома с использованием современных технологий строят во всём мире. Надёжные, тёплые, уютные, они прекрасно выдержали испытание и нашим климатом. Однако до сих пор современная технология строительства из прессованной соломы (на Западе её называют strawbale-house) у нас известна немногим. Она основана на лучших свойствах этого уникального естественного материала. В прессованном виде он становится отличным стройматериалом. Прессованную солому считают лучшим утеплителем. Соломенные стебли

растений – трубчатые, полые. В них и между ними содержится воздух, который, как известно, отличается низкой теплопроводностью. В силу своей пористости солома обладает хорошими звукоизоляционными свойствами.



Рисунок 5.7 – Огнестойкий дом из соломы

Кажется, что фраза «огнестойкий соломенный дом» звучит парадоксально. Но заштукатуренной стене из соломы огонь не страшен. Блоки, покрытые штукатуркой, выдерживают 2 часа воздействия открытого пламени. Соломенный блок, открытый только с одной стороны, не поддерживает горения. Плотность прессования тюка в 200–300 кг/куб. м также препятствует горению.

Дома из соломы строят в Америке, Европе, Китае. В США есть даже проект строительства соломенного небоскреба в 40 этажей. Самые же высокие дома из соломы сегодня – это пятиэтажные здания, которые скомбинированы с железобетонным и металлическим каркасом.

Кирпич – хамелеон, Россия

Копейский кирпичный завод с 2003 года выпускает кирпич, прозванный «велюровым» за способность буквально впитывать свет своей поверхностью, вследствие чего она становится насыщенной, напоминая бархат.



Рисунок 5.8 – Кирпич-хамелеон

Эффект достигается при помощи вертикальных бороздок, нанесенных на поверхность кирпича металлическими щетками. При этом появляется возможность углублять основной цвет при изменении угла падения света, что уподобляет кирпич хамелеону – в разное время дня он способен менять окраску в зависимости от освещения.

Текстура велюрового кирпича отлично работает в тандеме с гладким кирпичом в орнаментальной или фигурной кладке.

«Летающие» дома, Япония

Япония не перестает поражать своими разработками. Идея проста – чтобы дом не разрушился в результате землетрясения, он просто... не должен находиться на земле. Вот они и придумали летающие дома, причем все это вполне реально.

Несомненно, слово «летающие» – это красивая аллегория, наталкивающая на детские мечты о полетах в доме-воздушном шаре. Но японская конструкторская компания Air Danshin Systems Inc разработала систему, позволяющую строениям подниматься над землей и «парить» над ней во время землетрясения.

Дом располагается на воздушной подушке и после срабатывания датчиков он просто зависнет над землей, причем во время такого изменения жильцы здания ничего не почувствуют. Фундамент не прикреплен к самой конструкции. После парения дом садится на рамку, расположенную по верху фундамента. Во время

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Выставочный комплекс из морских контейнеров, Сеул, Южная Корея



Рисунок 5.10 – Выставочный комплекс из морских контейнеров

Студенческие общежития из контейнеров, Голландия

В Амстердаме пошли еще дальше. И за относительно небольшое время тысяча (!) старых морских контейнеров, которых в этом портовом городе хватает, превратились в настоящие студенческие модульные общежития.



Рисунок 5.11 – Общежития из контейнеров

В каждой отдельной комнате-контейнере есть все удобства. Кроме того, на крыше оборудована эффективная дренажная система, которая собирает дождевую

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

080301.2018.134.ПЗ

Лист

90

воду, идущую впоследствии на бытовые нужды.

Энергоэффективная комната-капсула, Швейцария

Разработали проект архитекторы из компании NAU (Швейцария), которые стремились сделать максимально комфортное и компактное жилье. Комнату-капсулу, получившую название Living Roof (Жилая крыша), можно поставить практически на любую поверхность.



Рисунок 5.12 – Комната капсула

Комната-капсула оборудована солнечными панелями, ветряными турбинами и системой сбора, хранения и рециркуляции дождевой воды.

Вертикальный лес в городе, Милан, Италия

Инновационный проект Bosco Verticale – строительство в Милане двух многоэтажных зданий с живыми растениями на фасаде. Высота двух высотных

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

зданий составляет 80 и 112 метров. Всего на них высажено 480 деревьев больших и средних размеров, 250 деревьев небольшой высоты, 5000 различных кустарников и 11000 растений, образующих травяной покров. Такое количество растений соответствует по площади 10000 м² обычного леса.



Рисунок 5.13 – Вертикальный лес в городе

Благодаря почти двухгодичной исследовательской работе специалистов по ботанике были удачно подобраны виды деревьев, которые наиболее приспособлены к таким непростым условиям жизни на высоте. Различные растения специально выращивались и акклиматизировались для этого строительства. В каждой квартире дома – свой балкон с деревьями и кустарниками.

Дом-кактус, Голландия

В Роттердаме идёт строительство роскошного 19-этажного жилого дома. Такое оригинальное название он получил из-за сходства с этим колючим растением. В нём располагаются 98 квартир с повышенной комфортностью. Строительство осуществляется по проекту архитектурной компании UCX Architects.



Рисунок 5.14 – Дом-кактус

Особенность этого дома – использование открытых террас-балконов под висячие сады, расположенные друг над другом в ступенчатом порядке, закручивающиеся вверх по спирали. Такое расположение террас позволяет солнцу освещать растения со всех сторон. Глубина каждой террасы составляет не менее двух метров. Мало того, в эти балконы также будут встроены небольшие бассейны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Актуальность темы данной работы, позволила создать проект краевой клинической больницы, которая является очень значимым для города и области объектам, так как обслуживает жителей, как самого города так и края в целом.

Для оказания лечебной помощи населению, проведения лечебно-профилактической работы и санитарно-противоэпидемических мероприятий в населенных пунктах существуют специальные учреждения: больницы, родильные дома, поликлиники. В данных учреждениях проводятся диагностические, лечебные мероприятия, подготовка лечебных и научных кадров.

Успех лечения больных в стационаре зависит от многих факторов, в том числе и гигиенических. Гигиеническая оптимизация больничной среды необходима как для самого лечебного процесса, так и для скорейшего выздоровления больных.

Особенно высокий уровень гигиенического обеспечения необходим при внедрении в практику новейших достижений науки (при работе с изотопами и другими источниками ионизирующих излучений, лазерами, барооперационные и др.).

Мероприятия, обеспечивающие больным соматических и психологический уход (гигиенические условия) – необходимый элемент лечебно-охранительного режима, а также предпосылка предупреждения внутрибольничных инфекций.

Создание благоприятных гигиенических условий зависит от системы строительства больниц, характеристики земельного участка и места размещения больницы в населенном пункте, внутренней планировки больничных строений, санитарно-технического благоустройства, оборудования и санитарного содержания помещений больницы, которые я учитывал при разработке темы выпускной работы.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		94

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. №384-ФЗ от 30.12.2009. г. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.
2. ГОСТ 21.508-93. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.
3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2)
4. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)
5. СНБ 3.02.03-03. Административные и бытовые здания
6. Справочное пособие к СНиП 31.06-2009. Проектирование предприятий бытового обслуживания.
7. Справочное пособие к СНиП 31.06-2009. Проектирование предприятий общественного питания.
8. СанПин 5781-91. Санитарные правила для предприятий продовольственной торговли.
9. СанПин 42-123-5777-91. Санитарные правила для предприятий общественного питания, включая кондитерские цехи и предприятия, вырабатывающие мягкое мороженое.
10. ВНТП 04-86. Ведомственные нормы технологического проектирования заготовочных предприятий общественного питания по производству полуфабрикатов, кулинарных кондитерских изделий.
11. СП 113.13330.2012 Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99* (с Изменением N 1).
12. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.
13. СП 23-102-2003 Естественное освещение жилых и общественных зданий.
14. ГОСТ 27751-88. Надежность строительных конструкций и оснований.
15. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2).

					<i>080301.2018.134.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		95

16. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.

17. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Изменением N 1).

18. Серия 1.011.1-10. Сваи забивные железобетонные. Выпуск 1. Сваи цельного сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой.

19. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.

20. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.

21. ДСТУ 3760-98. Прокат арматурный для железобетонных конструкций.

22. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3).

23. СНиП 2.03.01-84. Бетонные и железобетонные конструкции.

24. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры

25. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 (с Изменением N 1).

26. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1).

27. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1).

28. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87.

29. СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84.

30. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство.

					080301.2018.134.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

31. СНиП 12-04-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1.
32. ГОСТ 23478-79 «Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие технические требования».
33. ФЕР 2001-01. Земляные работы.
34. СП 4.13130.2013 Свод правил Системы противопожарной защиты ограничение распространения пожара на объектах защиты требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
35. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность (общие требования).
36. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
37. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.
38. СНиП 1.04.03-85*.Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II.
39. Тихонов, И.Н. «Армирование элементов монолитных и железобетонных зданий» Москва 2007г.
40. Башкирцев, М.П."Задачник по термодинамике и теплопередачи в пожарном деле" М 2001.
41. Кошмаров, Ю.А., Рубцов В.В.. "Процессы нарастания опасных факторов пожара и расчета критической продолжительности пожара" М1996 ВИПТШ.

					080301.2018.134.ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		97

