

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Медицинский реабилитационный центр

Обучающийся

А.Г. Сим

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, О.В. Зимовец

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, М.В. Безруков

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.эк.наук, А.Е. Бугаев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

В работе рассмотрен проект медицинского реабилитационного центра. При работе были запроектированы схемы организации земельного участка, планы типового и первого этажа, узлы, показаны фасады здания. Был произведен расчет свайного фундамента с ростверком, чертеж расположения свай и ростверков. Так же разработана технологическая карта устройство рулонной кровли, подобраны необходимые инвентарь, материалы и механизмы, рассчитаны объемы работ и сроки их выполнения. Монтаж всех основных конструкций производится башенным краном КВ-501. Произведен расчет стоимости строительства здания. В ходе разработки проекта приняты решения по технике безопасности при строительстве, выявлены негативные производственные факторы и предложены меры борьбы с ними. На листах отражены графические решения по строительному объекту.

При работе над дипломом нами были использованы нормативные документы - ГЭСН, СНИП, СП, ГОСТ, ЕНиР, МДС, различные справочки. В графической части применялись прикладные программы AutoCAD и КОМПАС. Для составления сметной документации использовался программный комплекс Estimate.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно – планировочное решение.....	8
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Элементы каркаса.....	12
1.4.3 Плиты покрытия и перекрытия.....	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	12
1.4.5 Полы.....	14
1.4.6 Лестницы.....	14
1.4.7 Кровля.....	14
1.4.8 Окна и двери.....	14
1.5 Архитектурно-художественные решения здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции.....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытий здания.....	18
1.7 Инженерные системы и оборудование.....	19
Выводы по разделу.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	21
2.1 Описание расчетного элемента.....	21
2.2 Оценка грунтовых условий участка застройки.....	22
2.3 Сбор нагрузок.....	24
2.3.1 Постоянные нагрузки.....	24
2.3.2 Временные нагрузки.....	26
2.5 Расчет ростверка.....	33
Выводы по разделу.....	34
3 Технология строительства.....	35

3.1 Область применения.....	35
3.2 Организация и технология выполнения работ	35
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	35
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	36
3.2.3 Методы и последовательность производства кровельных работ	37
3.3 Требования к качеству и приемке работ	39
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	40
3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	42
3.5.1 Требования безопасности труда.....	42
3.5.2 Требования пожарной безопасности	43
3.5.3 Требования экологической безопасности	44
3.6 Техничко-экономические показатели.....	45
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	45
3.6.2 График производства работ	46
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	46
Вывод по разделу	47
4 Организация строительства.....	49
4.1 Характеристика условий строительства.....	49
4.2 Определение нормативной продолжительности строительства.....	49
4.3 Определение состава строительно-монтажных работ	50
4.4 Подсчет объемов строительно-монтажных работ.....	50
4.5 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	51
4.6 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	53
4.7 Разработка календарного плана производства работ.....	54
4.8 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	56
4.9 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	58
4.10 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	60
4.11 «Внутрипостроечные дороги» [22].....	62

4.12 Проектирование строительного генерального плана» [13].....	64
4.13 Техничко-экономические показатели.....	65
Вывод по разделу	65
5 Экономика строительства	65
5.1 Определение сметной стоимости строительства	67
5.2 Проектная стоимость работ	68
5.3 Определение технико-экономических показателей.....	69
Вывод по разделу	69
6 Безопасность и экологичность технического объекта	70
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	70
6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования ..	70
6.2 Идентификация персональных рисков	70
6.3 Методы и средства снижения персональных рисков.....	72
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	73
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	73
6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта	75
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара.....	75
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	76
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов.....	77
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду	78
Вывод по разделу	79
Заключение	80
Приложение А Дополнительный материал по архитектурному разделу.....	86
Приложение Б Перечень трудоемкости и машиноемкости работ	91
Приложение В Сметный расчет.....	102

Введение

В сфере деятельности системы Минздрава РФ медицинская реабилитация стала важнейшим этапом, который позволяет достичь максимально полного выздоровления. С каждым днем спрос на оказание медицинских услуг становится всё больше, что приводит к необходимости строительства более профессиональных медицинских учреждений.

На данный момент в России наблюдается достаточная степень оказания медицинской помощи, а когда реабилитационных центров практически нету.

Основной задачей реабилитационного центра является реабилитация больных после тяжёлых заболеваний, травм, операций, кардиохирургического лечения. Вместе с тем, значительная доля повседневной деятельности приходится и на первичную диагностику, лечение заболеваний терапевтического, кардиологического и неврологического профиля.

Проанализировав данную ситуацию в городе, учреждений занимающихся реабилитацией имеется малое количество, не все которые достаточно оснащены и оборудованы, для более качественного лечения, обследования и диагностики.

В связи с этим тема данной выпускной квалификационной работы связана одним из направления медицины - восстановительной медицине. Было принято решение о проектировании «Медицинского реабилитационного центра».

Целью данной работы является разработка проекта отвечающего всем требованиям, отвечающего современным требованиям нормативной литературы, экономическим и экологическим показателям.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Медицинский реабилитационный центр будет размещен в г. Анапа Краснодарского края.

«Климатический район – III.

Снеговой район – IV.

Ветровой район – I.

Уровень ответственности здания – нормальный.

По взрывоопасности здания – Д.

Степень огнестойкости – II.

Класс пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания –
Ф1.1.»[11]

1.2 Планировочная организация земельного участка

Планировочной организации территорий - это функциональное зонирование, размещение зданий в соответствии с зонированием, устройство коммуникаций, обеспечивающих взаимосвязи подразделений комплекса.

При проектировании учитываются следующие основные факторы:

- условия градостроения;
- окружающая застройка, их пропорции и величины участка;
- рельеф участка застройки.

Медицинского реабилитационного центра находится курортном городе в Краснодарском крае в г. Анапа, на пересечение улице Ленинградская и Безымянном переулке. Центр будет находиться в дали от производств, поблизости нет торговых центров, больших дорог и магистралей. Застройка имеет ровный рельеф, недалеко находится центр будет организована рядом

находится большая парковка и большая аллея для отдыха, также будут обустроены асфальтные дорожки, вблизи находится магазин.

Здание имеет парковку для посетителей и персонала, вся зона будет ограждена с въездом и выездом.

Площадь участка 29030,4 м².

1.3 Объемно – планировочное решение

Проектирование медицинских учреждений имеет ряд особенностей:

– размещение самого здания и отдельных его блоков должна, обеспечивать нормативную изоляцию всех помещений и нормативный, 15 должен быть уровень естественной освещенности, так же необходимо защитить людей находящихся в помещении от излишнего перегрева;

– должны соблюдаться нормы пожарной безопасности;

– для удобства обслуживания необходимо иметь возможность объединять или блокировать отдельные здания или блоки;

– не должны мешать друг другу пешеходные и автомобильные дороги;

– в здании должна быть максимальная доступность для посетителей и персонала;

– для различного использования зданий и их реновации, а так же развитие медицинской организации.

Медицинский реабилитационный центр состоит из трех блоков 26,4 м × 21 м и 24 м × 21 м по середине. В одном из блоков расположены административные помещения, где располагается весь рабочий персонал. Операционные палаты расположены в двух крайних блоках. Расположение всех помещений указано в приложении А.1-А.2.

В СП 158.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования» помещения должны быть не меньше:

– «для кабинетов врачей– 2,4 м;

– коридоры в административно-хозяйственного блоках – 1,5м;

- коридоров в операционном блоке – 2,8 м;
- для однокоечных палат – 2,9 м;
- перевязочных и процедурных – 3,2 м;
- операционных – 5 м..»[2]

В таблицах А.1-А.2 приложения А показана спецификация помещений.

Натуральное освещение присутствует во всех основных помещениях центра. В санитарных узлах, складах, гигиенических ваннах, анестезиологических кабинетах, предоперационных кабинетах и аппаратных кабинетах используется искусственное освещение. Все коридоры отделений освещаются через окна натуральным светом, которые расположены в торцевых стенах коридоров.

Освещение всей территории осуществляется светильниками с экономичными светодиодными лампами. Наружное освещение управляется автоматически из диспетчерского пункта медицинского учреждения. Подключение к общим сетям не рекомендуется, так как наружное освещения учреждений отличается от имеющего в городе.

Освещение лечебно-диагностических помещений выполняют осветительными приборами с разрядными источниками света и другими источниками света с использованием ламп по спектру цвет излучения «естественно-белый» с характеристиками по цветовой температуре и интенсивности ультрафиолетового излучения в соответствии с действующими санитарно-эпидемиологическими нормами. Световые источники по характеристикам должны соответствовать требованиям СП 52.13330.

Дополнительные критерии энергоэффективности для выбора светильников со светодиодами следующие:

- габаритная яркость у светового прибора должна быть не более 2000кд/м ;
- единичная мощность светодиода должна быть в пределах 0,25 –0,5 Вт;

- показатель энергоэффективности светильника, в конструкцию которого входит один или несколько светодиодов, должен быть не менее 85лм/Вт.

«Ориентация зданий и блоков здания должна, с одной стороны, обеспечивать нормативную инсоляцию палат и других нормируемых по инсоляции помещений, нормативный уровень естественной освещенности 15 всех помещений, а с другой стороны – позволить защитить нуждающиеся в этом помещения от излишней инсоляции и перегрева (операционные, палаты интенсивной терапии, палаты для новорожденных, процедурные, лаборантские и др.)»[3]

Окна ориентированы согласно сторон света расположена на Юго-Восток, Восток и Северо-Запад, а операционные расположены на Север,

Все палаты для операций палаты рассчитаны и имеют по одному операционному столу. Операционные должны быть объединены в централизованный оперблок без деления на септический и асептический. По заданию на проектирование в составе оперблока может быть выделена операционная для оперирования больных с гнойными осложнениями. В основу планировочного решения операционного блока должно быть положено деление внутреннего пространства на три зоны: стерильная зона (операционные), зона строгого режима (наркозные, предоперационные, помещения хранения стерильных материалов), зона ограниченного режима: послеоперационные палаты (помещения для персонала, помещения обработки аппаратуры и инструментария и др.). Вход в зону строгого режима для персонала должен быть предусмотрен через санитарный пропускник.

В здание имеются лифты пассажирский и грузовой, также лестничные марши в каждом блоке.

Планировка архитектурных решений позволяет перемещаться маломобильным группам населения:

- установка пандуса с нескользящим покрытием который оснащен поручнями, с положенным уклоном 1:10;

- установка утепленной двери, общей ширины 1400 мм.;
- создание над входной группой завесы тепловой;
- устройство кабины санузла для МГН с оснащённым специальными санитарно-техническими приборами;
- устройство беспороговых дверей и создание нормативных проемов.

Строительство производится в сейсмичном районе, при его создании необходимо проводить ряд мероприятий опираясь на СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах».

«В уровне перекрытий и покрытий устраиваются антисейсмические пояса по всем продольным и поперечным стенам, которые связываются с кладкой вертикальными выпусками арматуры. Кладка стен из мелких керамзитобетонных камней и кирпича армирована сетками через 600 мм по высоте. Перемычки устанавливаются на всю толщину стены и заделываются в кладку на глубину не менее 350 мм. При ширине проема до 1,5 м заделка перемычек – на 250 мм. Балки лестничных площадок заделывать в кладку на глубину не менее 250 мм.»[4]

В таблице 1 показаны технико-экономические показатели.

Таблица 1 - Техничко-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Количество
1 Общая площадь	м ²	9918,7
2 Строительный объем	м ³	29030,4
3 Площадь расчетная	м ²	4501,8
4 Площадь полезная	м ²	5002,0
5 Площадь застройки	м ²	2006,15

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивное решение здание каркасное, с самонесущими наружными стенами из кирпича, покрытия и перекрытия сборные железобетонные.

Устойчивость здания обеспечивается работой диафрагм жесткости и плит перекрытия.»[5]

Конструкции серии 1.020-1. В проекте используются продукция готовых серий типовых конструкций и строительных деталей.

В таблицах А.3-А.7 приложения А даны элементы сборных конструкций, элементов заполнения проемов, перемычек, с их описанием.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты сваи забивные с ростверком, кустового типа. Фундамент из свай как правило применяется на проблемной почве. В сложных геологических условиях Сваи имеют множество видов. В качестве несущих опор сваи являются оптимальным вариантом.

1.4.2 Элементы каркаса

Каркасная серия 1.020-1 является сборно - железобетонной. Колонны защищают слоем цементным раствором М100 защиты от внешних воздействий, в сечении они 400 на 400.

1.4.3 Плиты покрытия и перекрытия

Плиты перекрытия и плиты покрытия являются железобетонными сборными.

Для обеспечения жесткости швы сборных железобетонных перекрытий и покрытий швы замоноличивают.

Между сборными железобетонными перекрытиями и покрытиями существует связка, которая не позволяет пластинам которые перемещаются между собой по плоскости.

1.4.4 Стены и перегородки

Толщина самонесущих стены 510 мм спроектированы как кирпичные самонесущие.

Стены в подвале, которые контактируют с землей, покрываются в 2 слоя горячим битумом. После устройства перекрытия и устройства цоколя заполняются подвальные стены.

Перекрытия железобетонные, изготавливаются из бетона и стали, что используется при оборудовании проемов помещений и различных зданий. С целью защиты стальной арматуры подбирается толщина бетонной смеси.

Из железобетонных перекрытий сооружаются все ограждающие конструкции. Конструкции способны выдержать вес, которым обладают блоки и перекрытия зданий. Их можно монтировать лишь в горизонтальной позиции.

Изготовить перекрытия можно из высококачественной стали и тяжелого бетона. Конструкция может выдерживать большое давление и имеет высокий срок эксплуатации.

Все брусковые перекрытия маркируются ПБ, из данных конструкций оборудуются дверные и межкомнатные проемы. Преимуществом сборных перекрытий в том, что возможно сэкономить за счет сокращения затрат.

Во время строительства зданий и сооружений используются железобетонные перекрытия. С помощью конструкции усиливается прочность, через укрепление проемов стен. Конструкции приобретаются или изготавливаются самостоятельно.

Размеры данных изделий нормируются для всех окон и дверей. В зависимости от ширины проема, подбирается необходимый тип и размеры расчетной нагрузки опираясь на стандарт. Дверные и оконные элементы выкладывают на портландцемент. Если проем слишком габаритный конструкции не подгоняется, его закрывают несколькими элементами.

Перегородки устанавливаются размером 80мм и 100мм, необходимо осуществить расчет на монтаж перегородок изготовленных из гипсокартона. Каркас сборные гипсокартонные, 1 или 2 класса. Облицовка может быть либо однослойная либо многослойная. Каркас для перегородки необходимо обшить гипсокартоном.

При устройстве перегородок проводится звукоизоляции с использованием либо минеральной ваты, либо пенопласта, либо изолера.

Перегородки выполняют противопожарную функцию. После устройства полов монтируются перегородки во всем сооружении.

Шахты лифта выполняются из сборных элементов, перегородки кирпичные на техническом этаже и в подвале.

1.4.5 Полы

В зависимости от помещений полы изготавливаются из плитки или линолеума, предварительно устраивается звукоизоляция, и выравнивающий слой.

1.4.6 Лестницы

Лестницы сборные, ступени наборные из железобетона, их высота 150 мм, а ширина 300мм.

1.4.7 Кровля

Кровля на здании двухслойная рулонная, Утеплитель из экстрадированный пенополистирол, водосток внутренний, уклон создается из гравия керамзитового. Опираясь на серию № 2.260-1 было обеспечено примыкание кровли к элементам конструкции.

1.4.8 Окна и двери

Опираясь на нормативные документы был обеспечен подбор окон и дверей так чтобы они отвечали требованиям звукоизоляции, теплоизоляции, воздухопроницаемости и влагонепроницаемости в отапливаемых, жилых и нежилых помещениях и были выбраны алюминиевые из термоизолированных профилей.

Фасад будет остекляться из алюминиевых самонесущих конструкций.

Зимний сад планируется из профилей из энергосберегающих стеклопакетов.

При необходимости в ряде помещений стеклопакеты могут тонироваться, при необходимости может устанавливаться стеклопакеты противоударные.

1.5 Архитектурно-художественное решения здания

Для придания выразительности здание используются некоторые решения которые применяются как снаружи так и внутри помещений.

Особенности здания обеспечиваются за счет целостности и гармоничности между внутренней и внешней отделкой прифасадной зоны.

Красный кирпич используется при отделке наружных стен, отделка проводится с использованием декоративной штукатурки, из природного камня изготавливается цоколь здания, декоративная плитка используется на ступенях фасада.

При отделке холлов, палат, офисов, кабинетов используется депрессионная краска, в помещениях моечных, стерилизованные, санузлы и т.д. до половины облицовывают плиткой, а половина краска.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающей конструкции

Любое проектирование зданий и сооружений осуществляется с учетом требований к ограждающим конструкциям, в целях обеспечения заданных параметров микроклимата, необходимых для жизнедеятельности людей и работы оборудования.

Долговечность ограждающих конструкций следует обеспечиваться с помощью материалов, имеющих стойкость (морозостойкость, влагостойкость, биостойкость, коррозионную стойкость, стойкость к температурным воздействиям, к другим разрушительным воздействиям окружающей среды), предусматривая в случае необходимости специальную защиту элементов конструкций.

Теплозащитная оболочка здания отвечает следующим требованиям:

а) сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений;

б) удельная теплозащитная характеристика здания не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

«Требования тепловой защиты здания будут выполнены при одновременном выполнении всех требований.

Исходными данными является:

Район строительства– Краснодарский край г. Анапа.

Назначение здания – Лечебно-восстановительное.

«Относительная влажность воздуха : $\Phi_B = 55\%$ по СП 50.13330.2012».

Тип здания: Лечебно-восстановительное.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания $t_B = 20^\circ\text{C}$ по СП 131.13330.2018. »[8]

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Значение требуемого сопротивления теплопередачи R_o^{TP} , $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$, исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередачи согласно формуле 1:

$$R_o^{TP} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (1)$$

где a и b – коэффициенты для соответствующих групп зданий;

ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$.

Так как тип здания лечебно-профилактическое $a = 0.000035$; $b = 1.4$

Определяем градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$, по формуле 2:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{от}) \times z_{от}, \quad (2)$$

где t_B – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^\circ\text{C}$;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$;

$z_{от}$ – продолжительность, сутки отопительного периода, сут.

По СП 131.13330.2018 принимаем: $t_{от} = 2,5^\circ\text{C}$ $z_{от} = 145$ сут.

$$\text{ГСОП} = (20 - 2,5) \times 145 = 2537,5^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

$$R_o^{TP} = 2,8 (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$$

Все характеристики конструкции показаны на рисунке 1 и в таблицу 1.

Таблица 2 - Конструкция стены

«Наименование	Толщина слоев, δ , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/(м·°С)
1 Кладка из керамического пустотного кирпича	0,12	1400	0,58
2 Пенополистирол	0,14	24	0,04
3 Кладка из керамического пустотного кирпича»[11]	0,25	1400	0,58

Для обеспечения параметров микроклимата в помещении необходимо, чтобы ограждающие конструкции имели соответствующие теплозащитные свойства (не ниже требуемой величины) и должно выполняться следующее неравенство 3.

$$R_{\text{факт}} \geq R_o^{\text{тр}}, \quad (3)$$

где $R_{\text{факт}}$ – фактическое сопротивление теплопередаче, (м²·°С)/Вт;

$R_o^{\text{тр}}$ – фактическое сопротивление теплопередаче, (м²·°С)/Вт.

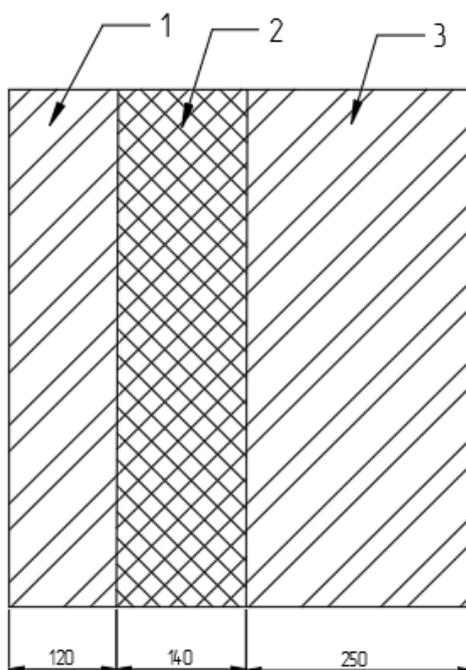


Рисунок 1 –Ограждающая конструкция

По формуле 4 определяется фактическое сопротивление теплопередаче $R_{\text{факт}}$:

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{a_{\text{int}}} + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{a_{\text{ext}}}, \quad (4)$$

где a_{int} – внутренней поверхности - коэффициент теплоотдачи, Вт/м²·°С;

a_{ext} – наружной поверхности - коэффициент теплоотдачи, a_{ext} Вт/м²·°С

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,14}{0,04} + \frac{0,25}{0,58} + \frac{1}{21} = 4,301 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

$$4,301 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт} \geq 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

Вывод: условие выполняется так как величина приведённого сопротивления теплопередаче больше требуемого, ограждение удовлетворяет теплотехническим требованиям, следовательно правильно запроектировано.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытий здания

Опираясь на нормативные требований определяется сопротивление теплопередачи $R_0^{\text{тп}}$ и определяется приведенное сопротивление теплопередачи по формуле 1:

$$R_0^{\text{тп}} = 3,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

На рисунке 1 и в таблице 2 определена конструкция рассчитываемого покрытия.

Таблица 3 - Конструкция рассчитываемого покрытия

Наименование	Толщина, δ , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/(м·°С)
1 Битумно-полимерный гидроизоляционный материал Техноэласт ЭКП	0,0042	1,1	0,3
2 Битумно-полимерный гидроизоляционный материал Техноэласт ЭПП	0,0042	1,1	0,3
3 Стяжка из раствора М100, армированная дорожной сеткой	0,100	1800	0,93
4 Уклонообразующий слой из керамзита	0,100	400	0,14

5 Утеплитель пенополистирол	0,080	50	0,032
6 Железобетонная плита	0,220	2500	1,92

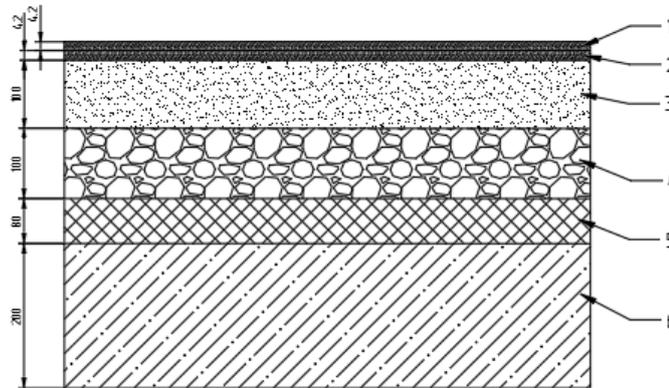


Рисунок 2 – Конструкция рассчитываемого покрытия

При обеспечении нормативных параметров микроклимата в помещении необходимо, чтобы его конструкция покрытия имели соответствующие теплозащитные свойства (не ниже требуемой величины) и согласно СП 50.13330.2012, должно выполняться следующее неравенство по формуле 3.

Фактическое сопротивление теплопередаче ограждения рассчитывается по формуле 4:

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0042}{0,3} + \frac{0,0042}{0,3} + \frac{0,100}{0,93} + \frac{0,100}{0,14} + \frac{0,080}{0,32} + \frac{0,220}{1,92} + \frac{1}{21}$$

$$= 3,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C});$$

$$4,535 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} \geq 3,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Вывод: можно сделать вывод, что ограждающая конструкция обладает достаточной степенью сопротивления теплопередаче, так как величина приведённого сопротивления теплопередаче больше требуемого.

1.7 Инженерные системы и оборудование

В подземной части объекта расположены по два резервуара для хозяйственно-бытовых нужд, для внутреннего пожаротушения, для наружного пожаротушения и резервуар для полива территории. Потребность

водоснабжения определена как 203 м³/сут. Потребность водоснабжения на пожаротушение 37,7 л/с. Хозяйственно-бытовая канализация от внешних сетей. Электроснабжение 2 категории осуществляется от местных сетей напряжением 220/380 В. В проекте предусмотрены различные типы источников электроосвещения. С помощью котельной установкой осуществляется отопление. В котельную подается топливо по трубопроводу (газ и дизель). Потребность в газоснабжении 362 м³/час.

Выводы по разделу

В разделе разработана графическая часть в объёме четырех листов. Она состоит из элементов «ситуационного плана, разрезов в сечении 1-1 и 2-2, СПОЗУ, фасады в осях, планы первого и типового этажа здания, схемы расположения фундаментов и план кровли, узлы. В записке показано объемно-планировочное и конструктивное решения, используемое при проектировании здания, с подбором и проектировкой оборудования и инженерных систем. Произведен расчет покрытий и наружных стен здания с определением теплотехнических показателей.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

Исходя из анализа сейсмических данных и по данным инженерно-геологических изысканий определены фундаменты монолитные свайные с железобетонным ростверком.

В разделе произведен расчет и технико-экономический расчет фундамента свайного с забивными сваями с ростверками низкого заложения центра в г. Анапа.

Сваи - это прорезка залегающих с поверхности слабых слоев грунта и передача действующей нагрузки на нижележащие слои грунта, обладающие более высокими механическими показателями. Свайные фундаменты должны проектироваться на основе и с учетом:

- результатов инженерных изысканий;
- сведений о сейсмичности района;
- данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения;
- действующих нагрузок на фундаменты;
- условий существующей застройки;
- экологической безопасности;
- сравнения возможных вариантов проектных решений;
- геоподосновой или инженерной цифровой модели местности (ИЦММ);
- технических заключений, выданных всеми уполномоченными заинтересованными организациями.

Во время проектирования предусмотрены решения, обеспечивающие надежность, долговечность и экономичность сооружений на всех стадиях. Рекомендуется выполнять технико-экономическое сравнение возможных

вариантов проектных решений с использованием критериев конструктивной и экономической эффективности.

Обычно свайные фундаменты следует проектировать на основе результатов инженерных изысканий. Выполненные инженерные изыскания должны обеспечить не только изучение инженерно-геологических условий нового строительства, но и получение необходимых данных для проверки влияния устройства свайных фундаментов на существующие сооружения и окружающую среду, а также для проектирования в случае необходимости усиления оснований и фундаментов существующих сооружений.

2.2 Оценка грунтовых условий участка застройки

Изучены представленные инженерно-геологические данные территории, на которой будет расположено проектируемое здание.

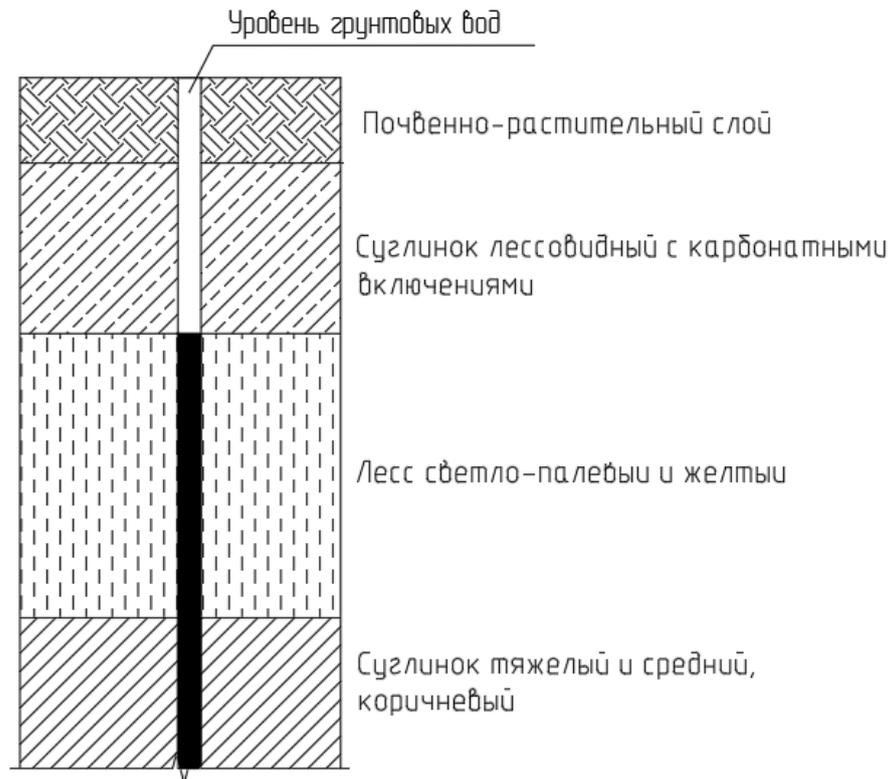
При достижении поставленных целей было проведено ряд мероприятий, связанных с инженерно-геологическими изысканиями, к которым относятся: сейморазведка, испытания грунтов, физико-механических свойств, бурение скважин, инженерно-геологические изыскания.

В грунтовом массиве прослеживаются 3 границы раздела, которые соответствуют сверху вниз:

- почвенно- растительный слой;
- лессовидные суглинки с карбонатными включениями;
- лёсс светло-желтый;
- суглинки средние и тяжелые, коричневые.

На основании собранных данных выяснилось, основные преобладающие грунты в пределах слоя в десять метров, по сейсмическим свойствам являются II категории, а сейсмичность площадки соответствует нормативной.

Грунтовые воды находятся на глубине 6,35м.



«Рисунок 3 – Инженерно геологический разрез

На рисунке 3, показан инженерно-геологический разрез, определяющий параметры, необходимые для расчета, и график напряжений от собственного веса грунта, с началом координат на отметке естественного рельефа. Ординаты участка определяются по отметкам подошвы каждого инженерно-геологического слоя элемента по формуле 5:

$$\sigma_{zgi} = \sum h_i \times \gamma_{sat,i}, \quad (5)$$

где h_i – мощности инженерно геологического элемента выше подошвы;

$\gamma_{sat,i}$ – удельный вес слоев, выше i -го, в водонасыщенном состоянии.

Удельный вес слоев γ_{sat} , кН/м^2 определяется по формуле 6:

$$\gamma_{sat} = \gamma_d + S_r \cdot n \cdot \gamma_w \quad (6)$$

где γ_d – удельный вес сухого грунта;

n – пористость грунта;

S_r – степень влажности, принимается для суглинков;

γ_ω – удельный вес воды, кН/м³; »[14]

«Таблица 4 – Физико-механические свойства

№ слоя	h_i , м	γ_d , кН/м ³	N	$S_{r,i}$	γ_{sat} , кН/м ³	$h_i \cdot \gamma_{sat}$, кН/м ²	σ_{zgi} , кН/м ²
1	2,1	15,30	-	-	-	32,13	32,13
2	4,2	14,60	0,450	0,550	18,70 (17,10)	78,54	110,67
3	7,0	14,30	0,460	0,90	18,40	128,80	239,47
4	9,3	15,90	0,410	0,810	19,20	178,6	418,07» [9]

2.3 Сбор нагрузок

2.3.1 Постоянные нагрузки.

Нагрузки от покрытия изображены таблице 5.

Таблица 5 – Нагрузка от покрытия

Наименование элементов	Нагрузка, кН/м ²
1 Железобетонная плита	2,2
2 Пароизоляция	0,05
3 Разуклонка керамзитового гравия – 100 мм	0,7
4 Утеплитель ($\rho = 500$ кг/м ³) – 150 мм	0,75
5 Цементная стяжка ($\rho = 2000$ кг/м ³) – 20 мм	0,4
6 Наплавляемый рулонный материал – 2 слоя	0,1
Итого $q_{покр}$	4,35» [8]

По формуле 7 и 8 определена нагрузка передающиеся на колонны от покрытия:

$$\ll N_{покр.кр} = q_{покр} \cdot A_{кр} + N_{риг.кр}, \quad (7)$$

$$N_{покр.ср} = q_{покр} \cdot A_{ср} + N_{риг.ср}, \quad (8)$$

где $q_{покр}$ – вес 1 м² покрытия, кН/м²;

$A_{кр}, A_{ср}$ – грузовая площадь;

$N_{риг}$ – собственный вес ригеля.

$$N_{\text{покр.кр}} = 4,35 \cdot 43,2 + 25 \cdot 0,12 \cdot 6 = 205,92 \text{ кН}$$

$$N_{\text{покр.ср}} = 4,35 \cdot 21,6 + 25 \cdot 0,12 \cdot 3 = 102,96 \text{ кН} \text{ » [5]}$$

В таблице 6 показана нагрузка на перекрытие

Таблица 6 – Нагрузка от перекрытия

«Наименование элементов	Нагрузка, кН/м ²
1 Линолеум – 5 мм	0,015
2 Цементная стяжка ($\rho = 2000 \text{ кг/м}^3$) – 50 мм	1
3 Звукоизоляция (керамзит $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$) – 25 мм	0,125
4 Железобетонная плита – 220 мм	2,20
ИТОГО $q_{\text{покр}}$	3,340

Нагрузка передающиеся на колонны от покрытия $N_{\text{пер}}$, кН, определяется по формуле 9 и 10:

$$\ll N_{\text{пер.кр}} = \left(q_{\text{пер}} \cdot A_{\text{кр}} + \frac{N_{\text{риг}}}{2} \right) \cdot n ; \quad (9)$$

$$N_{\text{пер.ср}} = q_{\text{пер}} \cdot A_{\text{ср}} \cdot n + N_{\text{риг}} \text{ » [9] \quad (10)}$$

где $q_{\text{пер}}$ – вес 1 м² перекрытия по, кН/м²;

n – число перекрытий.

$$\ll N_{\text{пер.кр}} = (3,34 \cdot 21,6 + 16,4/2) \cdot 5 = 401,72 \text{ кН},$$

$$N_{\text{пер.ср}} = (3,34 \cdot 43,2 + 16,4) \cdot 5 = 803,44 \text{ кН}.$$

Нагрузка самонесущей наружной стены $N_{\text{ст.кр}'}$, кН, определяется по формуле 11:

$$N_{\text{ст.кр}'} = q_{\text{ст.кр}} \cdot (A_{\text{ст}} - A_{\text{ост}}), \quad (11)$$

где $q_{\text{ст.кр}}$ – вес 1 м² стены, кН/м²;

$A_{\text{ост}}$ – площадь остекления;

$A_{\text{ст}}$ – площадь стены.

$$N_{\text{ст.кр}'} = 9,69 \cdot (7,2 \cdot 19,8 - 1,8 \cdot 1,8 \cdot 4) = 1255,82 \text{ кН}.$$

Площадь остекления $A_{ст}$, m^2 , определяется по формуле 12:

$$A_{ст} = L \cdot H, \quad (12)$$

где L – шаг колонн;

H – высота стен.

$$N_{ст.кр'} = 9,69 \cdot (7,2 \cdot 19,8 - 1,8 \cdot 1,8 \cdot 4) = 1255,82 \text{ кН},$$

$$N_{ст.кр.} = \frac{N_{ст.кр'}}{7,2} = \frac{1255,82}{7,2} = 174,42 \frac{\text{кН}}{\text{п. м}}.$$

Нагрузка колонны N_k , кН, определяется по формуле 13:

$$N_{к.кр} = N_{к.ср} = A_k \cdot H_k \cdot \gamma_{ж/б}, \quad (13)$$

где: A_k – площадь поперечного сечения колонн, m^2 ;

H_k – полная высота, м;

$\gamma_{ж/б}$ – вес кубометра железобетона, $25 \text{ кН}/m^3$.

$$N_{к.кр} = 0,16 \cdot 19,8 \cdot 25 = 79,2 \text{ кН.} \gg [16]$$

2.3.2 Временные нагрузки

Снеговая расчетная нагрузка определяется по формуле 14:

$$N_{сн.кр} = S \cdot A_{кр} \cdot \psi_2, \quad (14)$$

$$N_{сн.ср} = S \cdot A_{ср} \cdot \psi_2, \quad (15)$$

где S – полное нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия, $кН}/m^2$;

ψ_2 – коэффициент сочетания нагрузок.

Полное нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию S , $кН}/m^2$ определяется по формуле 16:

$$S = S_0 \cdot \mu, \quad (16)$$

где S_0 – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности, $0,5 \text{ кН/м}^2$;

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

$$N_{\text{сн.кр}} = 0,5 \cdot 21,6 \cdot 0,9 = 9,72 \text{ кН,}$$

$$N_{\text{сн.ср}} = 0,5 \cdot 43,2 \cdot 0,9 = 19,44 \text{ кН.}$$

Полезная нагрузка кратковременная на перекрытия определяется по формуле 17 и 18:

$$N_{\text{полезн.кр}} = \eta \cdot A_{\text{кр}} \cdot n \cdot \psi_A \cdot \psi_n \cdot \psi_2, \quad (17)$$

$$N_{\text{полезн.ср}} = \eta \cdot A_{\text{ср}} \cdot n \cdot \psi_A \cdot \psi_n \cdot \psi_2, \quad (18) \gg [10]$$

где η – «нормативная равномерно распределенная нагрузка на перекрытия, $2,0 \text{ кН/м}^2$;

n – число перекрытий;

ψ_n – коэффициенты сочетания.

$$N_{\text{полезн.кр}} = 2 \cdot 21,6 \cdot 5 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 132,5 \text{ кН,}$$

$$N_{\text{полезн.ср}} = 2 \cdot 43,2 \cdot 5 \cdot 0,96 \cdot 0,71 \cdot 0,9 = 265 \text{ кН.}$$

площадь 42 м^2 для операционной:

$$\psi_A = 0,5 + 0,5 / 1,08 = 0,96$$

–при количестве перекрытий $n = 5$:

$$\psi_n = 0,5 + (0,96 - 0,5) / 2,24 = 0,71$$

В таблице 7 представлены данные по всем нагрузкам.

Таблица 7 - Общая таблица нагрузок

Вид нагрузки	Коэффициент надежности	Нагрузка на фундамент			
		Крайний		Средний	
		N, кН	M, кН·м	N, кН	M, кН·м
Постоянные					
1 Покрытия	1.1	103,0	-	205,9	-
2 Перекрытий	1.1	401,72	-	803,44	-
3 Колонны	1.1	79,2	-	79,2	-
4 Наружная стена	1.1	174,42	-	-	-
Итого постоянные		583,92	-	1088,54	-
Временные					
5 Вес снега	1.4	19,4	-	9,7	-
6 Вес полезной нагрузки	1.4	132,5	-	265	-
Итого временные		136,71	-	247,23	-
Итого		720,63	144,13	1335,77	267,15

2.4 Расчет свайных фундаментов

Сваи заглубляются на расстояние 1,17 м в 4 «слой (Суглинок тяжелый, $\rho_d = 1,59 \text{ г/см}^3$ и $E = 18,7 \text{ МПа}$). Над дном котлована сохраняется незаконченный участок сваи длиной 0,5 м для дальнейшего соединения ее с ростверком. Исходя из этих условий, мы принимаем длину сваи от 11-30 м.

Несущая способность свай F_d , кН определяется по формуле 19:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot h_i \cdot f_i), \quad (19)$$

где γ_c γ_{CR} γ_{cf} – коэффициенты [15] работы свай;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свайстойки кН/м²;

A – площадь поперечного сечения сваи, м;

U – периметр поперечного сечения сваи, м;

h_i – толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи;

f_i – расчетное сопротивление i -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кН/м².

$$F_d = 1,0 (1,0 \cdot 11700 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 126,7) = 1205,04 \text{ кН}$$

Таблица 8 – Соппротивления сваи по боковой поверхности

№ i-го слоя	z_i , м	I_L	f_i , кН/м ²	h_i , м	$h_i \cdot f_i$
1	5,14	0,4	29,3	2,33	68,3
2	7,31	1,33	0	2	0
3	9,31	1,33	0	2	0
4	11,31	1,33	0	2	0
5	12,81	1,33	0	1	0
6	13,9	0,3	49,9	1,17	58,4
Итого					126,7

Вертикальная нагрузка на сваю $N_{св}$, кН, определяется по формуле 20:

$$N_{св} = F_d / \gamma_k, \quad (20)$$

где γ_k – коэффициент надежности.

$$N_{св} = 1205,04 / 1,4 = 860,74 \text{ кН}$$

Параметры свайных кустов:

- крайнего куста $N = 864,76$ кН; $M = 172,96$ кН·м;
- среднего куста $N = 1602,92$ кН; $M = 320,58$ кН·м.

Количество свай в ростверке n , определяется по формуле 21:

$$n = 1,1 N / N_{св}, \quad (21)$$

где N – расчетная нагрузка на фундамент от сооружения кН;

1,1 – коэффициент, учитывающий массу ростверка.

$$n_{кр} = 1,1 \cdot 864,76 / 860,74 = 1,1$$

$$n_{ср} = 1,1 \cdot 1602,92 / 860,74 = 2,1$$

Принимаем $n_{кр} = 2$ и $n_{ср} = 3$.

На рисунке 4 показаны ростверки свайных фундаментов под крайний и средний куст.

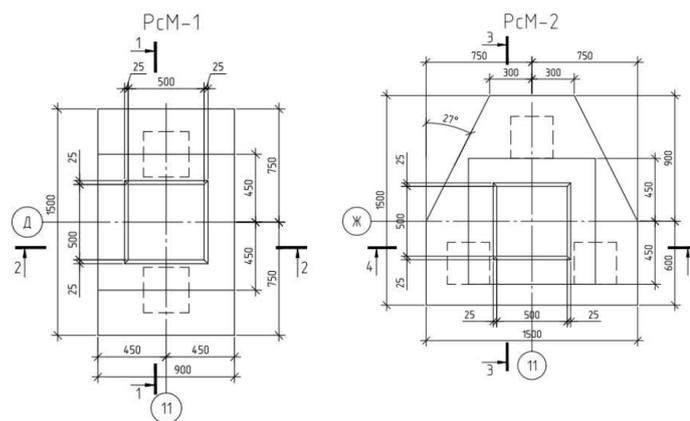


Рисунок 4 –Ростверки фундаментов свайных

Нагрузка на сваю в составе куста $N_{сви}$, кН, определяется по формуле 22:

$$N_{сви} = \frac{N + G_p}{n} \pm \frac{(M_x + Q \cdot d_p)y_i}{\sum y_i^2}, \quad (22)$$

где G_p – вес ростверка.кН.

Условия выполнения:

– $\max N_{сви} \leq N_{св}$;

– $\min N_{сви} > 0$ – отражает факт работы свай на вдавливающую нагрузку.

Крайний куст:

$$G_p = 1,2 \cdot 20 \cdot 0,9 \cdot 1,5 = 32,4 \text{ кН}$$

$$N_{св1,2} = 448,58 + 192,18 \text{ кН}$$

$$N_{св1} = 640,76 < N_{св} = 860,74 \text{ кН}$$

$$N_{св2} = 256,4 > 0.$$

Сваи воспринимают нагрузку на вдавливание.

«Средний куст:

$$G_p = 1,2 \cdot 20 \cdot 2,25 \cdot 1,5 = 81 \text{ кН}$$

$$N_{св1..3} = 561,31 + 178,1 \text{ кН}$$

$$N_{св1} = 739,41 < N_{св} = 860,74 \text{ кН}$$

$$N_{св2,3} = 383,21 > 0$$

Сваи воспринимают в основном нагрузку на вдавливание.

При работе с висячими сваями их расчет выполняется как для условного фундамента.

Расчет свайного фундамента a , м, определяется по формуле 23:

$$a = h \cdot \operatorname{tg}(\varphi_{II,mt}/4), \quad (23)$$

где $\varphi_{II,mt}$ – расчетное значение угла внутреннего трения.

$$a = 10,5 \cdot 0,076 = 0,798 \text{ м}$$

$$0,798 \text{ м} < 2 \cdot d = 2 \cdot 0,3 = 0,6 \text{ м}$$

Принимаем $a = 0,6$ м

Размеры условного фундамента в плане:

– крайний куст;

$$B_{у.кр} = 2 \cdot a + 4 \cdot d = 2 \cdot 0,6 + 4 \cdot 0,3 = 2,4 \text{ м}$$

$$L_{у.кр} = 2 \cdot a + d = 2 \cdot 0,6 + 0,3 = 1,5 \text{ м}$$

$$\eta_{кр} = L_{у.кр} / B_{у.кр} = 0,625$$

– средний куст.

$$B_{у.ср} = 2 \cdot a + 4 \cdot d = 2 \cdot 0,6 + 4 \cdot 0,3 = 2,4 \text{ м.}$$

$$L_{у.ср} = B_{у.ср} = 2,4 \text{ м};$$

$$\eta_{ср} = L_{у.ср} / B_{у.ср} = 1,0$$

Площадь и вес условного фундамента:

– крайний куст;

$$A_{уф.кр} = B_{у.кр} \cdot L_{у.кр} = 2,4 \cdot 1,5 = 3,6 \text{ м}^2$$

$$G_{уф.кр} = A_{уф.кр} \cdot H_{уф.кр} \cdot \gamma_{mt} = 3,6 \cdot 10,5 \cdot 18,2 = 687,96 \text{ кН}$$

– средний куст.

$$A_{уф.ср} = B_{у.ср} \cdot L_{у.ср} = 2,4 \cdot 2,4 = 5,76 \text{ м}^2$$

$$G_{уф.ср} = A_{уф.ср} \cdot H_{уф.ср} \cdot \gamma_{mt} = 5,76 \cdot 10,5 \cdot 18,2 = 1100,74 \text{ кН}$$

$$\gamma_{mt} = (17,1 \cdot 2,33 + 18,4 \cdot 7 + 19,2 \cdot 1,17) / 10,5 = 18,2 \text{ кН/м}^3$$

Среднее давление под подошвой условного фундамента $P_{ср}$, кПа, определяется по формуле 2.18:

$$P_{\text{ср.кр}} = (864,76 + 687,96) / 3,6 = 431,31 \text{ кПа}$$

$$P_{\text{ср.ср}} = (1602,92 + 1100,74) / 5,76 = 469,39 \text{ кПа}$$

Сопротивление грунта под подошвой условного фундамента:

$$R = 1,25 [0,42 \cdot 2,4 \cdot 19,2 + 2,73 \cdot 1,6 \cdot 19,2 + (2,73 - 1) \cdot 2,37 \cdot 19,2 + 5,31 \cdot 53] = 579,21 \text{ кПа};$$

$$P_{\text{ср}} = \frac{N + G_{\text{уф}}}{A_{\text{уф}}}, \quad (24)$$

Условия выполняются.

$$P_{\text{ср.ср}} = 469,39 \text{ кПа} < R = 579,21 \text{ кПа}$$

Условия выполняются.

Напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы слоя и на уровне подошвы условного фундамента:

$$\sigma_{zg1} = 15,3 \cdot 2,1 = 32,13 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$\sigma_{zg2} = 32,13 + 18,7 \cdot 4,2 = 110,67 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$\sigma_{zg3} = 110,67 + 18,4 \cdot 7 = 239,47 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2};$$

$$\sigma_{zg4} = 239,47 + 19,2 \cdot 9,3 = 418,07 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

на уровне подошвы условного фундамента:

$$\sigma_{zg0} = 239,47 + 19,2 \cdot 1,17 = 261,93 \text{ кН/м}^2.$$

Дополнительное напряжение на уровне подошвы условного фундамента:

$$\sigma_{zp0.кр} = P_{\text{ср.кр.}} - \sigma_{zg0} = 431,31 - 261,93 = 169,38 \text{ кПа};$$

$$\sigma_{zp0.ср} = P_{\text{ср.ср.}} - \sigma_{zg0} = 469,39 - 261,93 = 207,46 \text{ кПа}.$$

Ниже подошвы условного фундамента толщина грунта делится на элементарные слои толщины:

$$h_i = 0,4 \cdot B_{\text{ср}} = 0,4 \cdot 2,4 = 0,96 \text{ м}.$$

Сумма осадка элементарных слоев свайного фундамента равна:

$$S_{кр} = \sum S_i = 1,93 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см};$$

$$S_{ср} = \sum S_i = 2,36 \text{ см} < S_u = 8 \text{ см}.$$

Условия выполняются.

2.5 Расчет ростверка

Необходимо определить усилия в ростверке от нагрузок:

$$q_k = \gamma_f \cdot 0,5 \cdot L_k \gamma_k = 1,1 \cdot 0,5 \cdot 2,75 \cdot 18 = 27,225$$

Расстояние между свай L_p , м, определяется по формуле 25:

$$L_p = 1,05 \cdot (L - d), \quad (25)$$

где L – шаг свай;

d – диаметр свай.

$$L_p = 1,05 \cdot (1,3 - 0,3) = 1 \text{ м}$$

Опорный момент:

$$M_{оп} = -0,083 \cdot q_k \cdot L_p^2 = -0,083 \cdot 27,225 \cdot 1^2 = -2,25 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Пролетный момент:

$$M_{пр} = -0,042 \cdot q_k \cdot L_p^2 = -0,042 \cdot 27,225 \cdot 1^2 = -1,14 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Поперечная сила:

$$Q = \frac{q_k \cdot L_p^2}{2} = \frac{27,225 \cdot 1^2}{2} = 13,61 \text{ кН}.$$

От эксплуатационных нагрузок в ростверке могут возникать усилия

$$a = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_b \cdot I}{E_0 \cdot b_k}} = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{23000 \cdot \frac{bh^3}{12}}{3400 \cdot 0,64}} = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{6,76 \cdot \frac{0,6 \cdot 0,3^3}{12}}{0,64}} = 0,83$$

Момент опорный:

$$M_{оп} = \frac{q \cdot L_p^2}{12} = \frac{317,2 \cdot 1^2}{12} = 26,4 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Момент пролетный:

$$M_{\text{пр}} = \frac{q \cdot L_p^2}{24} = \frac{317,2 \cdot 1^2}{24} = 13,2 \text{ kH} \cdot \text{м.}$$

Поперечная сила:

$$M_{\text{оп}} = \frac{q \cdot L_p^2}{2} = \frac{317,2 \cdot 1^2}{2} = 158,6 \text{ kH} \cdot \text{м.}$$

Проверяем кладку на прочность на смятие над свайей:

$$\frac{317,2}{0,77 \cdot 1} = 411,9 \frac{\text{kH}}{\text{м}^2} < 5715,71 \frac{\text{kH}}{\text{м}^2} ;$$

$$\frac{317,2}{0,38 \cdot 1} = 834,7 \frac{\text{kH}}{\text{м}^2} < 5715,71 \frac{\text{kH}}{\text{м}^2} .$$

Необходимо подобрать арматуру (продольную и поперечную):

$$A_s = \frac{M}{0,9 h_0 R_s} = \frac{14,3}{0,9 \cdot 0,3 \cdot 28 \cdot 10^4} = 1,89 \text{ см}^2.$$

Принимаем 4 Ø 10 А-III, $A_s = 3,1 \text{ см}^2$.

Необходимо провести проверку на поперечную силу:

$$Q = 8,56 \leq R_{bt} \cdot b \cdot h = 750 \cdot 0,38 \cdot 0,3 = 85,5 \text{ kH.}$$

Принимаем 6 Ø 10 А-II, с шагом 300 мм.

Тело ростверка в его верхней части армируем 5 Ø Вр – I с шагом 100 мм.

Выводы по разделу

В разделе был произведен расчет свайного фундамента с ростверком. В ходе работы были собраны в расчетах все нагрузки влияющие на здание, в частности вес перекрытия, покрытия, самонесущей стены, величину снеговой и ветровой. Была определена нагрузка на сваи, по результатам этой нагрузки определен размер и длина свай.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Строящийся объект медико-реабилитационного центра представляет собой здание трех блочное высотой в 4 этажа которое располагается в г. Анапа, Краснодарском крае. Была разработана на устройство кровли технологическая карта с детальной разработкой устройства рулонной. Параметры блока в осях Г-Н – 21м, 1-5– 26,4 м.

В технологическую карту включены следующие виды работ:

- осуществление подготовки поверхности для выполнения кровельных работ;
- обработка всей поверхности праймером битумным;
- настилка рулонного ковра первого слоя;
- настилка рулонного ковра второго слоя;
- отделка мест примыканий и углов.

Все работы на объекте ведутся в летний период, в светлое время, в одну смену. Для облегчения выполнения работы и повышения качества и скорости производственного процесса применяются средства малой механизации.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Монтаж крыш начинается с мероприятий:

- оформлен наряд-допуск на работы повышенной опасности;
- подготовлен инструмент, приспособления, инвентарь;
- доставлены на рабочее место материалы и изделия;
- исполнители ознакомлены с технологией и организацией работ.

А так-же ряд работ:

- подготовка цементно-песчаной стяжки;
- подготовка пароизоляции;

- подготовка теплоизоляции;
- заказчик осуществляет приемку и контроль выполненных работ.
- Акты на скрытые работы:
- подготовка цементно-песчаной стяжки;
- подготовка пароизоляции;
- подготовка теплоизоляции;
- подготовка цементно-песчаной стяжки кровли.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

На основании графической части архитектурно-планировочного раздела определены объемы и виды работ, которые представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Объемы и виды работ

«Наименование	Единица измерения.	Общий объем
1 Очистка основания поверхности	100 м ²	5,544
2 Огрунтовка основания поверхности	100 м ²	5,544
3 Наплавление 1-го слоя кровельного ковра	100 м ²	5,544
4 Наплавление 2-го слоя кровельного ковра	100 м ²	5,544
5 Дополнительная оклейка мест усиления примыканий и углов (20% общей площади)	100 м ²	– 1,108

Опираясь на таблицу 11 и учитывая нормы расхода строительных материалов определяется потребность. Все результаты показаны в таблице 11.

Таблица 11– Необходимость строительных материалов

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	ед. изм.	кол.	наименование	ед. изм.	вес единицы	потребность на весь объем работ
1 Огрунтовка основания	м ²	554,4	Праймер битумный	м ² /т	$\frac{1}{0,00008}$	$\frac{554,4}{0,176}$
2 Устройство гидроизоляции кровли 1 слой	м ²	554,4	«Линокрот ЭПП» Рулон шириной 1м, m=54кг; 15м ²	рул./т	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{85}{8,044}$
3 Устройство гидроизоляции кровли 2 слой	м ²	554,4	«Линокрот ЭКП» Рулон шириной 1м, m=46кг; 10м ²	рул./т	$\frac{1}{0,046}$	$\frac{554,4}{10,304}$

3.2.3 Методы и последовательность производства кровельных работ

«Подъемник строительный ТП-12, грузоподъемность $Q=0,5$ т. Основные объем работ производится с помощью электрической машины «Луч-5У-01».

Очистка основания

С поверхности производится очистка от грязи, пыли прочего строительного мусора ручным и механизированным способом при помощи При механизированном способе используется вакуумная подметальная машина «Циклон КУ - 405».

Огрунтовка основания

Обработка осуществляется битумным праймером ручным способом (рисунок 5) и механизированным способом с помощью аппарата высокого давления

Последовательность:

- подводка и заправка механизированного оборудования;
- создание обработанной плоскости.

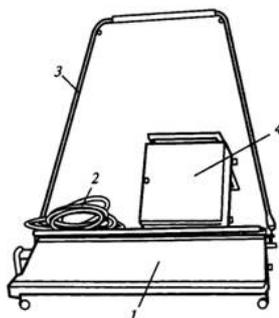
Праймер доставляется на кровлю в готовом виде в дозах емкостью 25 килограмм или готовится в ручную, в нужном количестве для исполнения на протяжении смены.» [21]



Рисунок 5 – Нанесение огрунтовки битумным праймером

«Для наплавления слоев используют «электрическую машину «Луч-5У-01» изображенного на рисунке 6 достоинство которого заключается

отсутствие открытого пламени, наплавление происходит с помощью инфракрасного излучения. При помощи газовой горелки наплавливают только в труднодоступных местах.» [40].



1 – корпус машинки; 2 – электрический кабель; 3 – рукоять;
4 – пульт включения

Рисунок 6 – Электрическая машина для выполнения кровельных работ

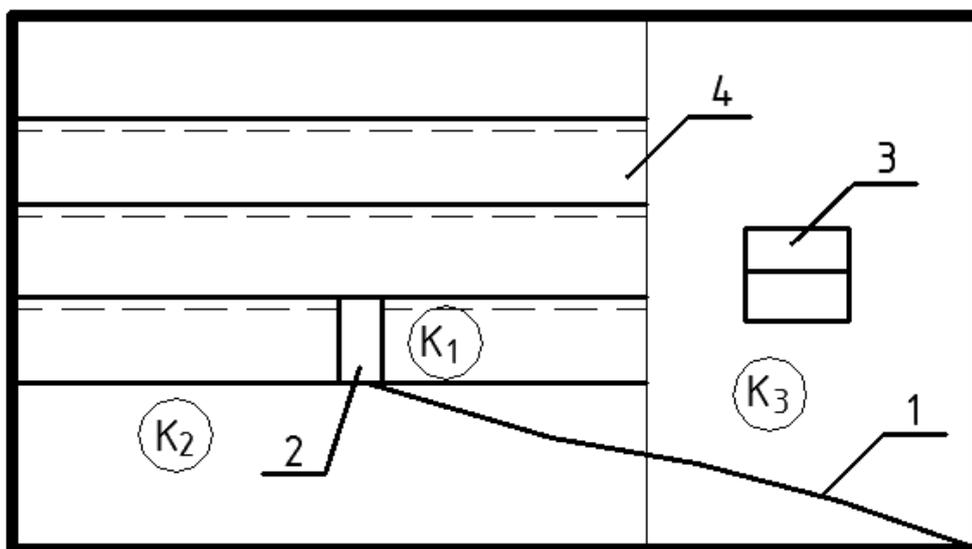
«Последовательность наплавления происходит следующим образом: сначала рулон раскатывают и укладывают на поверхность, в «Луч-5У-01» заправляют начало рулона. В момент оптимального нагрева который сопоставляет 140...160°С прокаточным валом прижимают уложенный рулон к поверхности и проходят по всей поверхности. Битумной шов образуется вдоль краев рулона. Он образуется с помощью небольшого валика который проходит по битумному расплаву образующейся в процессе наплавления.

Бригада кровельщиков состоит из трех человек.

На рисунке 7 изображена организация рабочего места, работы по устройству кровли из Линокрома выполняет бригада кровельщиков, состоящая из трех человек:

- один из кровельщиков работает с «Луч-5У-01», он регулирует качество работы и быстроту движения кровельной машины;
- второй из кровельщиков подготавливает будущее место наплавки, подвозит к рабочему месту и раскатывает их, с целью уточнения направления и нахлестки наплавки, затем снова закатывает их;

– третий из кровельщиков с помощью газовой горелки наплавляет покрытие в труднодоступных местах. » [40].



«1 – электрокабель; 2 – кровельная машина; 3 – перемотанные рулоны;
4 – наклеенная полоса линокрома

Рисунок 7 – Организация рабочего места

Дополнительно необходимо наплавление мест примыканий, герметизация и крепление ковра на вертикаль в местах его заведения.

Из заранее подготовленных кусков рулона необходимой длины выполняют наплавление для мест примыкания к вертикальным поверхностям для осуществления дополнительного слоя кровельного покрытия.

Из оцинковкой стали для обеспечения защиты от механических и атмосферных воздействий на кровлю крепят фартуки. Фартуки крепятся крепят одновременно с наплавлением кровли.» [41]

3.3 Требования к качеству и приемке работ

В соответствии с требованиями СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия» осуществляется контроль качества осуществляется в соответствии.

Контроль качества производства осуществляется также при монтаже кровли из рулонного материала. Контроль включает в себя: входной контроль; «эксплуатационный и приемо-сдаточный контроль выполненных работ. На основании СП 71.13330.2017 "Изоляционные и отделочные покрытия" принята схема допустимых отклонений при приемке основания и кровельного покрытия.

Исходя из нормативных требований, при монтаже кровли осуществляется контроль качества и приемка работ, что показано в таблице 12 »[16]

Таблица 12 –Контроль качества, приемка работ при кровельных работах

Контролируемые операции	Требования, допуски	Способы и средства контроля	Кто и когда контролирует	Документация
1	2	3	4	5
Устройство кровельного ковра				
1 Качество <u>огрунтовки</u> поверхности	По плану	Визуально	Прораб, начальник участка, инженер ПТО, технический и авторской надзор	Акт освидетельствования скрытых работ, журнал технического надзора журнал авторского надзора
2 Направление наклейки	От пониженных к повышенным участкам	Визуально	Мастер, начальник участка, инженер ПТО, технический и авторской надзор в процессе работ	Общий журнал производства работ, журнал кровельных работ, журнал авторского надзора, журнал технического надзора
4 Величина <u>нахлеста</u> смежных полотнищ	Не менее 100 мм	Измерительный 2-х метровый линейкой		
5 Прочность приклейки слоёв рулонного материала	Прочность приклейки 0,5 МПа	Измерять не менее 4-х раз в смену		
6 Качество оклейки доп. слоев материала в местах примыкания	По плану	Визуально		

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

На основании технологических решений определяется потребность в машинах и механизмах, что показано в таблице 13

«Таблица 13 – Потребность в машинах, механизмах и оборудовании»

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Количество, шт	Назначение
1	2	3	4	5
1 Подметально-пылесосная машина	Циклон КУ-405	шт.	1	Очистка основания
2 Кровельная электрическая машина	Луч-5У-01	шт.	1	Наплавление линокрома
3 Подъёмник	ТП-12	шт.	1	Подъем материалов на кровлю
4 Агрегат высокого давления	Финиш-211-1	шт.	1	Огрунтовка поверхности
5 Горелки газовые	ГВ-1-02П	шт.	1	Наплавление линокрома в труднодоступных местах
6 Баллоны для газа	ГОСТ Р 55559-2013	шт.	2	Хранение газа
7 Редуктор для газа	БПО-5-2	шт.	2	Регулирование давления

Таблица 14 определяет потребность в инструментах, приспособлениях и инвентаре на основе стандартного набора для кровельных работ.

Таблица 14 – Количество необходимых инструментов, приспособлений, инвентаря

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во, шт	Назначение
1 Прижимной каток	СП 17.13330.2011	шт.	2	Для прикатывания стыков
2 Поддон для рулонных кровельных материалов	ПС-0,5И	шт.	1	Подача рулонов на крышу
3 Тележка для подвозки материалов	РЧ 1688.00.000	шт.	1	Подвозка материалов к месту наплавления
4 Тележка-стойка для баллона с газом (на 2 баллона)	РТГ-2, ГОСТ 15860-84	шт.	1	Перевозка баллонов для газа и установка
5 Носилки для баллона	НТ-40, ГОСТ 16940-89	шт.	1	Переноска баллонов для газа
6 Рулетка	Р30Н2К	шт.	2	Замеры
7 Нож кровельный	MATRIX 78979	шт.	3	Резка материалов
8 Средства индивидуальной защиты	ГОСТ 12.4.011-89	шт.	-	По количеству рабочих
9 Шланг резиновый	ТУ 2554-282-00149245-2003	м	50	Подача газа
10 Нож кровельный	MATRIX 78979	шт.	3	Резка материалов

В таблице 15 показано необходимое количество материалов, полуфабрикатов и конструкций, которое основано на таблице 14.

Таблица 15 – Количество необходимых материалов, полуфабрикатов и конструкций

Наименование материала, полуфабриката, конструкции	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Требуемое количество
1 Сжиженный газ пропан-бутан	-	кг	100
2 Праймер битумный	Технониколь	кг	176
3 Линокром ЭПП	ГОСТ 30547-97	м ²	554,4
4 Линокром ЭКП	ГОСТ 30547-97	м ²	554,4

3.5 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.5.1 Требования безопасности труда

В СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда» указаны основные требования безопасности труда.

В частности:

– лица, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки и не имеющие противопоказаний по возрасту или полу для выполняемых работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти: обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России; обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;

– кровельщики обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; повышенная температура поверхностей

оборудования, материалов и воздуха рабочей зоны; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более; острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности материалов и оборудования;

– для защиты от механических воздействий, высокой температуры кровельщики обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно комбинезон хлопчатобумажный, ботинки кожаные, рукавицы брезентовые, наколенники брезентовые;

– находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, кровельщики обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации» [13, п. 5.10.4];

– Кровельщики «обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе появлении острого профессионального заболевания (отравления)» [13, п. 5.10.6].

3.5.2 Требования пожарной безопасности

«Правила пожарной безопасности регламентируются постановлением правительства РФ №390 от 23.04.2020 г. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации». Основные положения следующие:

– всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами» [27 п.378];

– «устройство гидроизоляционного ковра на покрытии, устройство защитного гравийного слоя, монтаж ограждающих конструкций с применением горючих утеплителей следует производить на участках площадью не более 500 кв. метров» [27, п.378];

– «на местах производства работ количество кровельных рулонных материалов не должно превышать сменную потребность» [27, п.378];

– «запрещается при производстве работ, связанных с устройством гидроизоляции на кровле производить электросварочные и другие огневые работы» [27, п.382];

– «передвижные установки с газовыми горелками инфракрасного излучения, размещаемые на полу, должны иметь специальную устойчивую подставку. Баллон с газом должен находиться на расстоянии не менее 1,5 метра от установки и других отопительных приборов, а от электросчетчика, выключателей и других электроприборов - не менее 1 метра» [27, п.387];

– «расстояние от горелок до конструкции из горючих материалов должно быть не менее 1 метра, материалов, не распространяющих пламя, - не менее 0,7 метра, негорючих материалов - не менее 0,4 метра» [27, п.387].

3.5.3 Требования экологической безопасности

В Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование» показаны основные требования по экологической безопасности.

Включающие в себя:

– «При производстве работ все отходы с территории площадки должны удаляться вовремя во избежание захламления. Необходимо предусмотреть размещение мусорных контейнеров на стройплощадке и на рабочих местах;

– Все машины, находящиеся на площадке, должны обслуживаться только в специально отведенных для этого зонах, а при выезде с площадки проходить мойку колес;

– После завершения строительства необходимо провести рекультивацию земель.» [25].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

По формуле 3.1 рассчитывается трудоемкость:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{ep}}{8,0}, \quad (26)$$

где V – объем работ, м²;

H_{ep} – норма времени, чел.ч (маш.ч);

8,0 – продолжительность смены, ч.

$$T_1 = \frac{14,40 \cdot 1}{8} = 1,8 \text{ чел. см}, T_3 = T_4 = \frac{14,40 \cdot 4,8}{8} = 8,64 \text{ чел. см},$$

$$T_2 = \frac{14,40 \cdot 0,65}{8} = 1,17 \text{ чел. см}, T_5 = \frac{14,40 \cdot 4,6}{8} = 1,0 \text{ чел. см}$$

В таблице 16. определена калькуляция трудозатрат.

Таблица 16 – Единичные затраты труда

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на единицу		Затраты труда на весь объем	
				чел.ч	маш.ч	чел.см	маш.см
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Очистка основания	§ Е 7-4-1	100м ²	5,554	1,0	-	1,8	-
2 Огрунтовка основания	§ Е 7-4-5	100м ²	5,554	0,65	-	1,17	-
3 Наплавление 1-го слоя кровельного ковра	§ Е 7-2-1	100м ²	5,554	4,8	1,2	8,64	8,7
4 Наплавление 2-го слоя кровельного ковра	§ Е 7-2-1	100м ²	5,554	4,8	1,2	8,64	8,7
5 Дополнительная оклейка мест примыканий и углов (20% общей площади)	§ Е 7-4-11	100м ²	1,108	4,6	-	1,0	-
Итого						22,0	17,4

«Продолжительность выполнения работ и нормативные затраты труда и машинного времени определяются на технологический процесс, на объект, на конструктивный элемент или часть здания (сооружения) на основе калькуляций затрат труда и машинного времени, а также графика производства работ.»[14]

3.6.2 График производства работ

На устройство рулонной кровли разработан график работ. График имеет линейную форму и включает в себя технологическую часть, и графической части, где указан месяц выполнения работ, а также указаны рабочие и календарные дни.

На графике определено начало и окончание работ.

Продолжительность работы определяется формулой 27:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (27)$$

где T_p – трудозатраты, чел-см;

n – количество рабочих, чел в звене принято на основании ЕНиР/ФЕР;

k – сменность, шт.

«Объем работ в звене определяется в соответствии с ЕНиР/ФЕР. Выполнения работ происходит в светлое время суток в 1 смену.

$$П_1 = \frac{1,8}{2 \cdot 1} = 1 \text{ дн.}, \quad П_2 = \frac{1,2}{2 \cdot 1} = 1 \text{ дн.}, \quad П_3 = П_4 = \frac{8,64}{3 \cdot 1} = 3 \text{ дн.}, \quad П_5 = \frac{1}{3 \cdot 1} = 1 \text{ дн.}$$

График работ показан в графической части.»[4]

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Трудоемкость работ 22,0 чел.см.

Наибольшее количество рабочих 3 чел.

Продолжительность выполняемых работ 9 дней.

Среднее количество рабочих, можно определить по формуле:

$$R_{cp} = \frac{R_{cp}}{П}, \quad (28)$$

где $T_{\text{общ}}$ – общая трудоемкость работ, чел.см;

Π – продолжительность работ в днях.

$$R_{\text{ср}} = \frac{22,0}{9} = 3 \text{ чел.}$$

По формуле 3.4. можно определить выработку одного работника за смену:

$$B = \frac{\sum V}{T_{\text{общ}}}, \quad (29)$$

где $\sum V$ – объем работ, м^2 ;

$T_{\text{общ}}$ – общая трудоемкость работ, чел.см.

$$B = \frac{1440}{22} = 65,5 \text{ м}^2 / \text{чел.см.}$$

Трудозатраты на один объем работ можно определить по формуле 3.5:

$$z_{\text{тр}} = \frac{1}{B}, \quad (30)$$

где B – объём работы на одного работника в 1 смену, $\text{м}^2/\text{чел.см.}$

$$z_{\text{тр}} = \frac{1}{65,7} = 0,015 \text{ чел.см} / \text{м}^2.$$

Вывод по разделу

В работе выполнены работы по устройству рулонной кровли была разработана технологическая карта.

В таблицах 11 и 12 указаны виды работ и необходимое количество материалов, машин и механизмов, в частности был подобран для подъема материалов ТП-21.

Произведен контроль качества выполненных работ, который указан в таблице 13.

Разработана последовательность выполнения работ, определены машины, инструменты и инвентарь, материалы и конструкции, все это изложено в таблицах 14 – 15. В таблице 16 определены трудозатраты.

В графической части разработана технологическая схема выполнения кровельных работ, со схемой организации рабочего места, а также разработан график производства работ на выполнение кровельных работ.

4 Организация строительства

4.1 Характеристика условий строительства

Объект центр, это здание 4 этажное в виде трех конструктивных блоков, расположенные в г. Анапа Краснодарский край, на пересечение улице Ленинградская и Безымянном переулке.

Здание находится в г. Анапа который является курортным.

Объект находится тихом месте в дали от шумных производств, дорог и крупных магистралей.

Рядом расположены жилые дома, здания разной этажности, в соседних кварталах есть парк и база отдыха. Строительная площадка имеет спокойный рельеф. Площадь застройки имеет квадратную форму.

Фасад здания выходит на север и выходит на Ленинградскую улицу. На ближайших автомагистралях движение незначительное. Строительная площадка обеспечена водой и электричеством от имеющихся сетей.

Вода отводится с использованием существующей канализационной сети.

База материалов расположена в 28 километров от объекта, откуда и поставляет все необходимые конструкции и материалы.

4.2 Определение нормативной продолжительности строительства

СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий».

Согласно нормативных документов время строительных работ:

$$T_{\text{норм}} = 17 \text{ мес,}$$

$$T_{\text{подг}} = 1 \text{ мес.}$$

В разработанном проекте отсутствуют зависимости между различными процессами и календарный план в линейном виде.

4.3 Определение состава строительного-монтажных работ

Любые решения по выполнению строительного-монтажных работ, принимаются исходя из направления развития монтажного процесса. Монтажные процессы на объекте проходят по горизонтальной схеме, конструкции места устанавливаются поэтажно. По завершении монтажных работ и полного крепления всех конструкций перекрытия, монтируются верхний этажи. «Продольная и поперечная устойчивость обеспечивается с помощью постановкой диафрагм жесткости в каждом температурном блоке. Одни монтажный участок это один температурный блок

Кран устанавливается последовательно, то есть элементы монтируются раздельным методом, элементы одного наименования в самостоятельных потоках. В первую очередь устанавливаются на монтажно участке все колонны, далее производится заделка стыков колонн и на них укладываются все ригели, после ригеля плиты перекрытия и так далее. Вся последовательность монтажа элементов в проектное положение. На листах путем нумерации указаны на поэтажных монтажных планах здания.

Для максимально совмещения времени и обеспечения поточного ведения строительных процессов, здание разделено на 3 захватки.» [19]

Ярус это один этаж, блок в плане равен захватки. В пределах каждой захватки определено шесть монтажных ярусов.

4.4 Подсчет объемов строительного-монтажных работ

Объем работ по строительству объекта определяется на основании архитектурно-строительных чертежей.

Расчет объема работ указан в таблице В.1 приложения Б.

Все необходимое для производства работ показано в таблицу 17, определяется на основе норм и зависит от объема выполняемых работ.

Таблица 17 –Количество материальных ресурсов, конструкций и полуфабрикатов

Наименование конструкций, материалов и полуфабрикатов	Марка изделия	Единица измерения	Количество
1 Гипсокартон	-	м ²	20 071
2 Линолеум	-	м ²	7 105
3 Плитка	-	м ²	1 420,9
4 Раствор	-	м ³	88
5 Битум	-	т	12
6 Рубероид	-	м ²	8436
7 Бетон	-	м ³	840
8 Сборные ж/б конструкции	-	м ³	1 306
9 Кирпич	-	шт	138300

4.5 Подбор машин и механизмов для производства работ

Для производства строительно-монтажных работ подбирается строительный кран. Выбор необходимого крана производится путем определения технических параметров, так же через определение максимального вылета стрелы, грузоподъемности и высоты подъема крюка.

Подъем и радиус стрелы крана рассчитываются исходя из возможности установки самого тяжелого или удаленного установочного элемента на наибольшей отметке с максимальным радиусом стрелы.

При установке самого тяжелого, самого удаленного элемента на максимальном уровне с максимальным вылетом определяется необходимая высота и необходимый вылет крюка.

Выбор крана в соответствии с техническим соответствием определяется расчетом следующих параметров. Требуемая высота подъема крюка рассчитывается по формуле 31.

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_э + h_c , \quad (31)$$

где $H_{кр}$ – высота подъёма крюка;

h_0 – превышение монтажного горизонта, м;

h_2 – высота элемента, м;

h_3 – высота запаса при монтаже элементов, м;

h_c – высота стропа, м.

$$H_{\text{диафр}} = 14,1 + 3,3 + 2,2 + 0,5 = 20,1 \text{ м.}$$

$$H_{\text{лифт}} = 10,8 + 3,3 + 1,5 + 0,5 = 16,1 \text{ м.}$$

$$H_{\text{лестн}} = 17,4 + 4,3 + 0,5 + 0,5 = 22,7 \text{ м.}$$

Требуемую грузоподъемность $P_{\text{тр}}$, т, определяется по формуле 32:

$$P_{\text{тр}} = P_{\text{эл}} + P_c, \quad (32)$$

где $P_{\text{эл}}$ – масса монтируемого элемента, т;

P_c – масса строповочных и монтажных приспособлений, т.

$$P_{\text{диафр}} = 6,43 + 0,018 = 6,448 \text{ т.}$$

$$P_{\text{лифт}} = 2,86 + 0,014 = 2,874 \text{ т.}$$

$$P_{\text{лестн}} = 3,4 + 0,05 = 3,45 \text{ т.}$$

Определение вылета крюка крана L_M , м, определяется по формуле 33:

$$L_M = \frac{a}{2} + b + c, \quad (33)$$

где a – ширина подкранового пути;

b – расстояние от оси рельсы до стены здания;

c – ширина здания.

$$L_M = \frac{6}{2} + 2 + 29 = 34 \text{ м.}$$

Возможность перемещения крана ограничена, в связи с чем продольная привязка не может быть определена.

Были приняты две железнодорожные половинки.

Предполагается, что длина подкранового пути составит 19,5 м.

Опасная зона расположена на расстоянии 10 метров от места перемещения грузов и 7 метров от строящегося здания.

К участкам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой сборочных кранов, относятся места, перемещения грузов. Данная территория ограждена защитными ограждениями согласно ГОСТ 23407-78.

Исходя из расчетов выбираем кран: КБ-503

- Грузоподъемность крана 7,5 т;

- высота подъема груза 53/67,5;

- вылет крюка 34 м.

4.6 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

На основе определенных объемов и норм трудозатрат определяются машинное время, сложность работ и потребность в машинных сменах по формуле 34

$$T = \frac{V \cdot N_{вр}}{8}, \text{ чел. дн(маш. см)}, \quad (34)$$

где V – объем выполненных работ;

$N_{вр}$ – норма времени чел.ч(маш.ч);

8 – длительность смены, час.

С помощью ЕНиР определяются нормы трудозатрат и время работы машин. С помощью укрепленных измерителей определяли трудоемкость специальных видов работ.

Для подготовительного периода трудоемкость работ принимается из расчета 5% от общей трудоемкости и 2% для работ, связанных со вводом объекта в эксплуатацию.

4.7 Разработка календарного плана производства работ

Цели при планировании «строительства»:

- определение времени строительства и ввода в эксплуатацию частей здания, а также времени проведения отдельных видов работ;
- размеры вложений и объемы строительства в различные периоды работ;
- сроков поставок конструкций, материалов и оборудования для строительных работ;
- проведение кадровой политики, через найм персонала.

При организации строительного комплекса было запланировано работа в укрупненном виде - по ряду строительных объектов, которые, включают основные и вспомогательные здания, так же временные сооружения (в том числе инвентарные), постоянные дороги, инженерные сети (по типу), озеленение и дизайн.

Календарный план делится на два этапа строительства: на подготовительный и на основной период (с разделением объема работ по месяцам).

Процесс планирования включает в себя изучение имеющихся данных, определение временных параметров реализации проекта в целом и сроков строительства отдельных зданий и сооружений, входящих в его состав,

распределение капитальных вложений, составления графика потребления ресурсов в соответствии с предполагаемыми сроками выполнения работ.»[23]

График строительства имеет линейную форму. Ряд работ из первой номенклатуры были объединены, по итоговым показателям были суммированы трудозатраты и время использования машины. Чтобы расширить объем работы отдела укрупненных процессов, он основан на составе звена ENiR основного из укрупненных процессов. Были привлечены дополнительные сотрудники необходимых профессий и квалификаций для выполнения ряда работ.

По формуле 35 определяется продолжительность выполнения работ:

$$t = Q / N \cdot A \cdot k_{\text{пл}}, \quad (35)$$

где Q – трудоемкость работы, чел.дн;

N – число рабочих в звене;

A – число смен работы в сутки;

$k_{\text{пл}}$ – коэффициент планируемого перевыполнения норм.

Работы выполняются в одну смену, продолжительность которой может быть скорректирована при увеличении количества рабочих. Строительно-монтажные работы производятся в 1 смену; это рабочие места, где занята строительная техникой, такие как экскаватор и кран. При построении календарного плана учитывается максимально возможное временное сочетание технологических процессов с учетом требований их безопасного выполнения и обеспечения непрерывности работ.

4.8 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

На объекте размещены склады открытые и закрытые. Для хранения кирпича, плит покрытия и перекрытия, металлоконструкций предусмотрены открытые склады. Неотапливаемые закрытые склады предполагают хранение дверных и оконных конструкций, утеплителя, кровельного материала.

Складирование предусмотрено с учетом удобства производства монтажа конструкций, при этом рассчитана необходимая площадь склада.

Все склады располагаются в пределах зоны действия крана.

В таблицу 18 проведены характеристики складов в которых определено количество конструкций, что бы обеспечить бесперебойный монтаж.

Таблица 18 – Определение площади складов

Вид материалов, конструкций	Вид складирования	Ед. изм.	Норма, q	$k_{\text{к}}$	$T_{\text{к}}$	$P_{\text{скл}}$	$P_{\text{общ}}$	T	$S_{\text{скл}}$	Размер и вид склада
1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10
1 Стеклопакеты	Штабеля	м ²	35	0,5	8	778	926,1	6	159	Закрытые 45 x 12 м
2 Битум	Бочки	м ³	20	0,6	8	104	110	19	9	
3 Рубероид	Штабеля	Рул.	20	0,5	8	400	422	19	40	
4 Столярные изделия	Штабеля	м ²	25	0,5	8	778	926,1	6	74	
5 Гипсокартон	Штабеля	м ²	35	0,5	8	7526	20070	48	430	
6 Кирпич	Поддоны	шт.	0,75	0,5	8	62	138,3	40	166	Открытые 50 x 35 м
7 Лестничные марши	Штабеля	м ³	0,5	0,6	8	25	29,9	4	97	
8 Колонны, ригеля	Штабеля	м ³	1,0	0,6	8	246	479,2	35	411	
9 Диафрагмы	Кассеты	-	0,3	0,5	8	74	123,4	3	82	
10 Плиты покр/перекр	Штабеля	-	0,7	0,6	8	436	580,9	24	1037	

Для уменьшения затрат приняты ряд мер по устройству складов на строительной площадке.

Временные здания и сооружения

Количество рабочих: 40 чел

Количество работников: 47 чел

Число ИТР: 4 чел - прорабы

Число служащих: $N_{\text{служ}} = 0,05 \cdot N = 0,05 \cdot 47 = 3$ чел

Охрана: $N_{\text{охр}} = 0,02 \cdot N = 0,02 \cdot 47 = 2$ чел

Таблица 19 – Количество сооружений временного типа на строительной площадке

Наименование временных сооружений	Численность раб.	Норма в м ² на одного раб.	Расчет пл. в м ²	Принятая площадь в м ²	Тип, серия и размеры в плане в метрах
1	2	3	4	5	6
1 Кибнет прораба	4	5	20	24,3	передвижная 420-01 9х2,7
2 Проходная	2	4	8	9	Сбор./разбор. Деревянная, 3х3
3 Диспетчерская	3	7	21	24,3	передвижная 420-01 9х2,7
4 Гардеробные мужские	34	0,6	20,4	31,2	Сбор./разбор. 6х6,8.
5 Гардеробные женские	18	0,6	10,8	31,2	Сбор./разбор. 6х6,8.
6 Душевая	52	0,885	41	46	контейнер 420-01 9х2,7
7 Туалет мужской	34	0,07	2,38	5	Сбор./разбор. 1,5х2,3 – 1шт
8 Туалет женский	18	0,14	2,52	5	Сбор./разбор. 1,5х2,3 – 1шт
9 Комната для обогрева и приема пищи	52	0,25	13	16,2	Контейнер 420-04 6х2,7
10 Туалет м/ж	34 18	0,07 0,14	2,38 2,52	5	Сбор./разбор. 1,5х2,3 – 2шт

В таблице 19 показаны все временные сооружения. При определении площадей были соблюдены все стандарты. В соответствии с графиком потребности на рабочий период определяется количество рабочих, в зависимости от объёма производства. В зависимости от количества рабочих определяется состав и других категорий в частности:

ИТР – 8%

сотрудники – 5%

безопасность - 3%.

4.9 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«При проектирование временных сетей учитывается возможность, по мере расширения строительных работ, повторной прокладки трубопроводов. Временные сети водоснабжения устраиваются по одной из схем - либо кольцевой, либо тупиковой, либо смешанной. Кольцевая система является наиболее надежной, так как она имеет замкнутый контур, это обеспечивает бесперебойную подачу воды даже в случае возможного прорыва на одном участке.

Тупиковая система тоже неплоха, так как позволяет экономить деньги и оптимизировать работу, она состоит из главной магистрали, от которой есть ответвления к точкам потребления воды. Смешанная система также имеет внутренний замкнутый контур, от которого отходят ответвления к точкам потребления воды. Как правило монтаж временных канализационных сетей потребует значительных трудозатрат, в связи с этим они проводятся в случае строительства крупных объектов. Отвод ливневых вод и относительно чистой технической воды в грунт»[11] осуществляется через ливневую систему.

«Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки составляет, $Q_{\text{общ}}$, л/с, определяют по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (4.6)$$

где $Q_{\text{пр}}$, $Q_{\text{хоз}}$, $Q_{\text{пож}}$ –расходы воды на производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, л/с.

Для городских условий источником водоснабжения строительной площадки является, как правило, городская сеть. В случае отсутствия такой возможности необходимо в качестве временных источников водоснабжения использовать природные открытые водоемы (реки, озера, водохранилища и

др.) и подземные (артезианские, ключевые, грунтовые воды) или резервуары, периодически заполняемые водой. При этом должны соблюдаться требования ГОСТ 2761-84 и ГОСТ 2874-82.

Основными потребителями воды на строительной площадке являются строительные машины, механизмы и установки строительной площадки, технологические процессы (бетонные работы – приготовление бетона, поливка поверхности бетона, штукатурные и малярные работы, каменная кладка, посадка деревьев и др.)» [42].

Для различных операций требуются водные ресурсы, потребность которых определяется на основе календарного графика и рассчитывается по формуле 36:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_{\text{п}} \cdot P_{\text{п}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}, \quad (36)$$

где $k_{\text{ну}}$ – коэффициент на неучтенный расход воды;

$P_{\text{п}}$ – объём работ, м³;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t – число часов в смену;

$q_{\text{п}}$ – удельный расход воды на производственные нужды на калькуляцию работ, л.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 500 \cdot 10 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,31 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

Так же необходимо учитывать расход воды на бытовые нужды, которые определяется по формуле 37:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}, \quad (37)$$

где $q_{\text{у}}$ – расход воды на хозяйственно-питьевые нужды;

$n_{\text{р}}$ – наибольшее число рабочих в смен.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 9 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,007 \text{ л/с . } \gg [19]$$

«Расход воды для наружного пожаротушения принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара и обеспечения расчетного расхода воды на эти цели при пиковом расходе воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды (кроме расхода воды на прием душа и поливку территории)» [42].

$$\ll Q_{\text{пож}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ л/с ,}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,31 + 0,007 + 10 = 10,31 \text{ л/с.}$$

Диаметр водопроводных труб на вводе на строительную площадку определяется, d , мм по формуле 38:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (38)$$

где v – объем воды при движении в трубах, $v = 1,5-2,0$ л/с.

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,31}{3,14 \cdot 1,5}} = 93 \text{ мм.}$$

Согласно нормативной литературе [28], принимаем диаметр водопроводной трубы 100 мм, а диаметр канализационной трубы рассчитывает как 1,4 умноженная на диаметр водопроводной трубы

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

4.10 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Требуемая мощность электростанции или трансформатора P , кВт определяется по формуле 39:

$$P = a \left(\frac{P_c \cdot k1}{\cos \varphi1} + \frac{P_T \cdot k2}{\cos \varphi2} + P_{\text{ов}} \cdot k3 + P_{\text{он}} \right), \quad (39)$$

где a – коэффициент потери мощности в сетях в зависимости от их протяженности, сечения и др;

k_1, k_2, k_3, k_4 – коэффициенты одновременного спроса;

$P_c, P_t, P_{об}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт.

Расчеты всех потребителей сведены в таблицу 20

Таблица 20 – Потребители электроснабжения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во ед. изм.	Мощн. на ед., кВт	Мощн. всех потребителей, кВт	Кэф-т спроса k	Кэф-т мощност и cosφ	Треб. мощн., кВА
Силовые потребители							42,98
Кран КБ-503	шт	1	34	34	0,2	0,5	13,6
Сварочный аппарат СТН-700	шт	2	27,7	55,4	0,35	0,66	29,38
Технологич. потребители							28
Лебедки, подъемники и т.д.	-	-	-	20	0,7	0,5	28
Наружное освещение							2,67
Проезды и проходы	м/п	392	0,005	1,96	1	1	1,96
Освещение охраны	м/п	452	0,0015	0,71	1	1	0,71
Внутреннее освещение							12,35
Сборка перегородок	м ²	4176	0,003	12,53	0,8	1	10,02
Бытовые помещения	м ²	195	0,015	2,92	0,8	1	2,33
Итого:							86

$$P = 1,1 \cdot 86 = 94,6 \text{ кВА.}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию КТП 100-10 мощностью 100 кВА

Силовые потребители установлены на основе анализа календарного плана и стройгенплана. При этом был выбран период, когда задействовано наибольшее количество механизмов с электроприводом.

4.11 Внутривнутрипостроечные дороги» [22]

«Внутривнутрипостроечные дороги на строительной площадке должны обеспечивать бесперебойную работу складов и механизированных установок. На строительном генеральном плане производится уточнение общих решений по устройству подъездных путей, принятых на строительном генеральном плане в составе проекта организации строительства» [42].

«При проектировании временных внутривнутрипостроечных дорог ширина проезжей части и количество полос движения определяются в зависимости от типа автомобилей и категории дорог и принимаются при движении транспорта в одном направлении 3,5 и в двух – 6 м. Ширина проходов принимается для людей без груза 1 м и с грузом – 2 м.» [42].

Ширина принимаем – 3,5 м.

Количество полос – 1.

Наименьший радиус закругления - 12 м.

«В зонах разгрузки материалов и конструкций на дорогах с односторонним движением устраиваются через каждые 100 м площадки шириной 3 – 6 м и длиной 8 – 18 м.» [42].

Площадка:

- ширина 6 м;
- длина 12–18 м.

«Сеть внутривнутрипостроечных дорог должна быть закольцованной. В зонах действия монтажных кранов дороги следует устраивать с соблюдением требований строительных норм по технике безопасности и с установкой шлагбаумов и предупредительных надписей на въездах в опасные и монтажные зоны.

При размещении дорог и проездов необходимо, чтобы расстояние до любого здания или сооружения от дорог и проездов не превышало 25 м.» [42].

«При трассировке дорог были соблюдены минимальные расстояния между дорогой и сооружениями:

- складской площадкой – 0,5 – 1,0м;
- подкрановыми путями – 6,5 – 12,5м;
- ограждением площадки – 1,5м.

Опасной зоной дороги считается та её часть, которая попадает в опасную зону работы механизма.» [7]

«Временные автодороги могут быть нескольких типов – естественные грунтовые профилированные или с улучшенным покрытием минеральными материалами; переходные с твердым покрытием (гравийные, щебеночные, шлаковые); усовершенствованные (из сборных инвентарных железобетонных плит, деревянных щитов, стальных плит). Наиболее массовыми являются автодороги из железобетонных плит» [42].

«Размещение монтажных кранов и путей их перемещения на плане строительства

Все монтажные механизмы и пути их перемещения обозначены на плане строительства и связаны с постоянными конструкциями. Поперечная привязка, то есть расстояние от оси подкрановых путей до стены строящегося здания, B , м, определяется по формуле 41:

$$B = R_{п.пл} + l_{без} \quad (41)$$

где $R_{п.пл}$ - радиус платформы, м;

$l_{без}$ - безопасное расстояние от габаритных размеров крана до здания, которое равно 0,7 м.

$$B = 4,3 + 1,7 = 6 \text{ м}$$

Продольная привязка не определяется, так как из-за конструктивного решения здания кран будет стоять на одном месте. Принимаем 2 рельсовых полузвня.

Окончательная длина подкранового пути принимается 13 м.

Устанавливаются границы опасных зон:

- Вблизи мест перемещения грузов – 10 м;
- Вблизи строящегося здания – 7 м.

4.12 Проектирование строительного генерального плана» [13]

«Строительный генеральный план составляется поэтапно на схеме генерального плана строительства (как правило, при сохранении принятого масштаба изображения) в такой последовательности: обозначаются границы строительной площадки; выделяются существующие и планируемые к строительству постоянные здания и сооружения, включая транспортные коммуникации и инженерные сети; размещаются строительные и монтажные машины, установки, приспособления и инвентарь; показываются временные дороги, участки установки подсобных инвентарных и временных зданий и сооружений.

На строительном генеральном плане проводятся также:

- экспликация постоянных существующих и строящихся зданий и сооружений; экспликация временных зданий и сооружений с указанием типа (марки, номера типового проекта), открытых складских и других площадок;
- перечень (в табличной форме) постоянных и временных инженерных сетей и ограждения площадки с указанием их протяженности;
- принятые условные обозначения» [42].

«К строительному генеральному плану составляется пояснительная записка, содержащая: обоснование потребности в электроэнергии, воде; расчет потребности в инвентарных зданиях, временных сооружениях, складах и складских площадках для производства строительного-монтажных работ и санитарно-бытового обслуживания работников; рекомендации по набору

инвентарных зданий и сооружений с их сметной стоимостью и указанием принятых типовых проектов» [42].

4.13 Технико-экономические показатели

Продолжительность строительства – 18 месяцев.

Трудоемкость на 1 м – 0,15 ч.дн.

Строительный объем здания – 29030,4 м.

Площадь здания – 9918,7 м.

«Максимальное число рабочих на объекте – 40 человек.

Минимальное число рабочих на объекте – 2 человек.

Среднее число рабочих на объекте – 12 человек

Вывод по разделу

В этом разделе были разработаны 2 листа графической части А1, график работ и генеральный план строительства. Календарный план включает в себя 28 работ в течение основного периода строительства. Срок строительства медицинского реабилитационного центра составила 4404 рабочих дня. Максимальное количество рабочих составляет – 40 человек, среднее количество – 12 человека. Генеральный план строительства был разработан на возведение надземной части здания. В пояснительной записке определены объемы строительного-монтажных работ.

5 Экономика строительства

В соответствии с общеэкономической и единой ценовой политикой Российской Федерации, ценовыми соотношениями, отражающими спрос и предложение на инвестиционном рынке, основным направлением ценовой

политики в строительстве является определение объективной стоимости строительства (реконструкции, расширения и технического перевооружения), включая свободные (договорные) цены на строительные изделия.

Ориентировочная стоимость строительства предприятий, зданий и сооружений - это деньги, размер которых определяется на основании проектных материалов. Ориентировочная стоимость является исходной основой для определения размера капитальных вложений, финансирования строительства, формирования свободных (договорных) цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные (строительно-монтажные) работы, оплаты расходов на приобретение оборудования и его доставку на строительные площадки, а также возмещения затрат на прочие расходы за счет средств, предусмотренных в консолидированном отчете

Основой для определения сметной стоимости строительства являются – проектная и рабочая документация (РД), которая включает параметры зданий, сооружений, их частей и конструктивных элементов, включая чертежи, ведомости объемов строительно-монтажных работ, технические условия и заявления на оборудование, основные решения по организации и очередности строительства, принятые в проекте организации строительства, а также пояснительные записки к указанным материалам; – текущие (в первую очередь ресурсные) сметные нормативы, отпускные цены на оборудование, мебель и инвентарь.

Действующая система ценообразования и сметного нормирования в строительстве включает в себя государственные сметные нормативы и другие сметные нормативные документы (в дальнейшем именуются - сметные нормативы), необходимые для определения сметной стоимости строительства.

Под сметной нормой рассматривается совокупность ресурсов (затрат труда работников строительства, времени работы строительных машин, потребности в материалах, изделиях и конструкциях и т.п.), установленная на принятый измеритель строительных, монтажных или других работ.

Главной функцией сметных норм является определение нормативного количества ресурсов, минимально необходимых и достаточных для выполнения соответствующего вида работ, как основы для последующего перехода к стоимостным показателям.

Учитывая, что сметные нормативы разрабатываются на основе принципа усреднения с минимизацией расхода всех необходимых ресурсов, следует учитывать, что нормативы в сторону их уменьшения не корректируются.

Сметными нормами и расценками предусмотрено производство работ в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами. При производстве работ в особых условиях: стесненности, загазованности, вблизи действующего оборудования, в районах со специфическими факторами (высокогорность и др.) - к сметным нормам и расценкам применяются коэффициенты, приводимые в общих положениях к соответствующим сборникам нормативов и расценок.

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Строительство здание Медицинского реабилитационного центра, расположенного в Краснодарском крае в городе Анапа. Оценочные расчеты были произведены на основании МДС 82-35.2004 "Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации". Резерв средств на непредвиденные работы в размере двух процентов, поскольку здание является общественным. Налог на добавленную стоимость с 1.01.2020 составляет 20%.

Предполагаемая нормативная база, используемая при расчетах оценки:

- Показатели стоимости строительства изложены в ИБП-2020.1.
- Справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

Текущий уровень цен по состоянию на 01.03.2020.

На сметную стоимость налагается:

– Стоимость временных зданий и сооружений, которая принимается в соответствии с Государственной налоговой службой 81 – 05 – 01 – 2001 "Сборник расчетных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений".

– Резерв средств на непредвиденные работы "из затрат был принят в соответствии с МДС 81-35. 2004 "Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации". – Цена на проектно-сметную документацию была принята опираясь на справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

– НДС 20% принят в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации и МДС 81-35. 2004 "Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации".

В таблице В.1, Приложение В дана сводная оценка в форме приложения № 2 в соответствии с МДС 81-35.2004.

В таблице В.3 приложения В показана объектная смета для внутренних инженерных систем и оборудования. Расчет объектной сметы на работы представлены в таблице В.2 приложения В. Объектная смета на благоустройство и озеленение территории, представлены в таблице В.4 приложения В.

5.2 Проектная стоимость работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

- сложность проектируемого объекта – IV;
- объём здания – 29030,4 м²;
- укрупненный показатель стоимости строительства 1м² – 38264 руб.;
- стоимость строительных работ:

$$C_{\text{стр}} = 38264 \cdot 29030,4 = 1110819226 \text{ руб.};$$
- стоимость проектно-изыскательских работ:

$$C_{\text{пр}} = 1110819226 \text{ руб.} \cdot 2,6 / 100\% \\ = 28881299,88 \text{ руб.};$$
- норматив стоимости основных проектных работ по категории сложности– 2,6%.

5.3 Определение технико-экономических показателей

Экономические показатели в экономическом разделе ВКР размещены в таблице 21.

Таблица 21 –Экономические показатели

Наименование	Ед. Изм.	Количество	Методика расчета
1 Общая сметная стоимость	руб.	518836370	Принимается по сводному сметному расчету
2 Сметная стоимость общестроительных работ	руб.	268261160	Принимается по объектной смете
3 Стоимость 1 м ²	руб.	17872	-
4 Общая площадь здания	м ²	9918,7	-
5 Строительный объём здания	м ²	29030,4» [23]	

Вывод по разделу

В этом разделе была разработана объектная смета, таблицы В.2 – В.4, на основании которой была составлена сводная смета, таблица В.1. Ориентировочная стоимость строительства составляет 518836370 рублей, ориентировочная стоимость 1 м² - 17 872 рубля.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

В разделе даны основные характеристики строительства медицинского реабилитационного центра с точки зрения обеспечения охраны окружающей среды.

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

6.1.1 Наименование технического объекта дипломного проектирования

Объектом строительно-монтажных работ медицинский реабилитационный центр, расположенный в городе Анапа Краснодарского края. Основные конструктивные и объемно-планировочные характеристики здания представлены в 1 разделе "Архитектурно-планировочные решения здания". Технический объект ВКР характеризуется технологическим паспортом в таблице 22.

Таблица 22 – Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1 Устройство рулонной кровли	Кровельные работы	Кровельщик, 3 чел.	Баллоны для газа, горелки, кровельная машина, редуктор для газа, подъёмник, агрегат высокого давления, подметально пылесосная машина, прижимной каток	Праймер битумный, Ликром ЭПП, сжиженный газ

6.2 Идентификация персональных рисков

«Профессиональный риск - вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов

при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных настоящим Кодексом, другими федеральными законами. Порядок оценки уровня профессионального риска устанавливается» [12] федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда с учетом мнения Российской трехсторонней комиссии по регулированию социально-трудовых отношений.

«Управление профессиональными рисками - комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков.

Профессиональные риски на рабочем месте оцениваются в соответствии с ГОСТ 12.0.003-2015 SSBT для выявления и точного описания всех опасностей»[16], возникающих во время работы.

При выявлении «рисков для дальнейшей оценки следует учитывать:

- обстоятельства, которые потенциально могут привести к травме или профессиональному заболеванию работника;
- причины травмы или заболевания»[21], полученные в ходе выполнения работы;
- информация о произошедших травмах, заболеваниях.

Определение опасностей проводимых с целью выявления опасных и вредных факторов на отдельных участках, результаты изложены в таблице 23.

Таблица 23 – Персональные риски

Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Устройство рулонной кровли	Выполнение работ на высоте; ветровая и грозовая метеорологическая обстановка; высокая температура материальных объектов(битумной мастики); острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря; токсическая загазованность(при работе с растворителями, мастиками, грунтовками)	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне, пыль, неудобное положение при работе, элементы конструкции, детали, оборудование, подъемник

6.3 Методы и средства снижения персональных рисков

Чтобы снизить риски, работодатель должен:

- обеспечить безопасность работников при осуществлении технологических процессов;
- обеспечить работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, прошедших обязательную сертификацию или декларирование соответствия в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о техническом регулировании;
- условия труда, соответствующие требованиям охраны труда на каждом рабочем месте;
- соблюдать режим труда и отдыха работников в соответствии с трудовым;
- обеспечить работников специальной одеждой, специальной обувью и другие средства индивидуальной защиты, смывающие и нейтрализующие средства, прошедшие обязательную сертификацию или декларирование соответствия в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- отстранение от работы лиц, не прошедших в установленном порядке обучение и инструктаж по охране труда, стажировку и проверку знаний требований охраны труда;
- информирование работников об условиях труда и охране труда на рабочих местах;
- принятие мер по предотвращению чрезвычайных ситуаций, сохранению жизни и здоровья работников в случае возникновения таких ситуаций, включая оказание первой помощи работникам.

Все применяемые методы и средства защиты показаны в таблице 24.

Применение методов и средств индивидуальной защиты способствуют снижению или предотвращению воздействия вредных и опасного производственных факторов, а также защите окружающей среды. Индивидуальная защита применяется в случаи, когда безопасность труда не

может быть гарантирована оборудованием, организацией процесса и элементами коллективной защиты.

Таблица 24 –Снижение опасных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника (СИЗ)
1	2	3
1 Выполнение работ на высоте	Соблюдение техники безопасности, инструктаж по охране труда на рабочем месте, применение средств индивидуальной защиты при работе на высоте	- комбинезон сигнальный или костюм сигнальный; - рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием; - ботинки кожаные; - галоши резиновые; - пояс предохранительный; - респиратор.
2 Ветровая и грозовая метеорологическая обстановка	Ограничение на ведение работ при неблагоприятных метеорологических условиях	- комбинезон сигнальный или костюм сигнальный; -рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием; - ботинки кожаные; -галоши резиновые; - пояс предохранительный - респиратор
3 Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях инвентаря	Соблюдение техники безопасности, применение средств индивидуальной защиты	- комбинезон сигнальный или костюм сигнальный; -рукавицы комбинированные или перчатки с полимерным покрытием; - ботинки кожаные; -галоши резиновые; - пояс предохранительный - респиратор
4 высокая температура материальных объектов(битумной мастики)	Соблюдение техники безопасности, применение средств индивидуальной защиты	- ботинки кожаные; -галоши резиновые; - пояс предохранительный - респиратор
5 токсическая загазованность(при работе с растворителями, мастиками, грунтовками)	Соблюдение техники безопасности, применение средств индивидуальной защиты	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Были выявлены потенциальные источники возникновения пожара и выявлены пожароопасные факторы с последующей разработкой технических средств и организационных методов «для обеспечения (повышения) пожарной безопасности объекта. Обеспечение пожарной безопасности при строительстве объекта является важнейшей мерой безопасности. »[22] Так же были установлены классы возгорания и пожароопасности. Были разработаны

инструменты, методы, приемчики и меры по обеспечению пожарной безопасности. Источники возгорания представлены в таблице 25.

Таблица 25 –Класс и опасные факторы пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1 Медицинский реабилитационный центр	Газовая горелка ГВ-1-02П	Класс В	Пламя и искры, тепловой поток	Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, опасные факторы взрыва.

Все, что связано с пожарами определено в статье 9 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- пламя и искры;
- тепловой поток;
- повышенная температура окружающей среды;
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- пониженная концентрация кислорода;
- снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;
- вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

- опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
- воздействие огнетушащих веществ.

Были отобраны эффективные средства противопожарной защиты и средства пожаротушения основываясь на СП 2.13130.2012.

6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Опираясь на ГОСТ 12.4.009-83 (SSBT), были разработаны основные мероприятия по организации и обеспечению пожарной безопасности объекта представлены в таблице 26.

Таблица 26 – Средства пожарной безопасности

Наименование	Вид
1 Первичные средства пожаротушения	Переносные и передвижные огнетушители, Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка
2 Мобильные средства пожаротушения	Приспособленная строительная техника (тягачи, прицепы и трактора)
3 Мобильные средства пожаротушения	Пожарные щиты, пожарные гидранты
4 Средства пожарной автоматики	Системы автоматического тушения и Выявления очагов возгорания
5 Пожарное оборудование	Пожарный гидрант и щиты, пожарные рукава, ящик для песка, огнетушители
6 Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Респираторы, противогазы.
7 Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Подручные средства, лом, багор, кирка, топор, крюк, ведро, покрывала для изоляции очага возгорания
8 Пожарные сигнализация, связь и оповещения	Использование радиосвязи, телефонной и сотовой связи тел. 01, сот. 112

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

Постановление правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» описаны основные меры пожаробезопасности.

В таблице 27 раскрыты меры по обеспечению пожарной безопасности, которые способствуют предотвращению возникновению пожара во время выполнения производства работ.

Таблица 27 –Меры по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1 Изготовление рулонной кровли медицинского реабилитационного центра	Кровельные работы	Объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ]

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Соблюдение требований, предъявляемых к экологической безопасности продукции, процессов ее производства, хранения, транспортировки, утилизации, достигается за счет использования различных «способов защиты окружающей среды и населения от негативных воздействий» [14].

Экологическая безопасность СМР включает в себя:

- определение местоположения зданий, сооружений, производственных площадок и других объектов, отвечающих требованиям экологической безопасности» [3];

- оценка воздействия на окружающую среду объекта планируемой деятельности, который может оказать негативное воздействие на окружающую среду, при принятии решения о допустимости указанной деятельности с учетом всех требований экологической безопасности;

- применение режима работы технологического и экологического оборудования;

- замена технологических процессов и операций, технологическими приемами и операциями, при применении которых это воздействие минимально и не превышает допустимых уровней негативного воздействия;

- использованием различных малоотходных технологий и технологий замкнутого цикла;

– уменьшением негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами допустимого воздействия;

– осуществлением контроля показателей негативного воздействия на окружающую среду;

– соответствия объекта требованиям экологической безопасности, установленным Федеральным законом;

– проведением экологического контроля и мониторинга.

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов

На этапе проектирования объекта необходимо спланировать мероприятия по термическому обезвреживанию (сжиганию) твердых бытовых отходов, оказывающих воздействие на окружающую среду, так же должна быть проведена оценка воздействия на окружающую среду объекта в соответствии с требованиями Федерального закона и других нормативных документов.

Проведена оценка сопутствующих негативных экологических факторов, результаты разработки мероприятий заполнены в таблице 6.7.

Таблица 28 – Экологические факторы влияющих на объект

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
1	2	3	4	5
Медицинский реабилитационный центр	Устройство рулонной кровли	Выбросы в атмосферу продуктов горения битума	Выброс в сточные воды вод от мойки колес и инструментов	Загрязнение горюче смазочными материалами, загрязнение от строительного мусора»[24]

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Опираясь на положениями Федерального закона сформулированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса. Для снижения негативного влияния вышеперечисленных факторов при строительстве гостиницы составлены соответствующие дополнительные мероприятия, которые сведены в таблицу 29»[23]

Таблица 29 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Медицинский реабилитационный центр
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение установок очистки газов и средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за поддержанием работающих машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения количества вредных выбросов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой канализации, водосточной системы. Вывоз жидких отходов
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Складирование строительного мусора в специальных контейнерах. Своевременный вывоз отходов в места их захоронения и вывоз их на объекты, на которых эти отходы являются сырьем.

На этапе проектирования объекта необходимо спланировать мероприятия по термическому обезвреживанию (сжиганию) твердых бытовых отходов, оказывающих воздействие на окружающую среду, так же должна быть проведена оценка воздействия на окружающую среду объекта в соответствии с требованиями Федерального закона и других нормативных документов.

Вывод по разделу

«Разделе безопасность и экологичность объекта выпускной работы дает характеристику технологического процесса по устройству рулонной кровли медицинского реабилитационного центра. Раскрыты основные технологические операции, определены категории работников, выбраны машины, применяемые механизмы и оборудование. Определены основные профессиональные риски на устройство кровли, по технологическим операциям и типам работ. Определены опасные и вредные производственные факторы как: запыленность и загазованность воздуха на рабочем месте, производственный шум и так далее. Кроме того произведена идентификация рисков возникновения пожара, характеристика классов пожара и вредных факторов пожара. Определен класс пожарной опасности. Предложено ряд мероприятий по обеспечению пожарной безопасности возводимого центра. Дана характеристика экологических факторов и запланированы мероприятия по достижению экологической безопасности на техническом объекте» [22].

Заключение

При реализации проекта были использованы нормативные документы по проектированию.

В ходе работы были решены определенные задачи:

- разработана архитектурно-планировочная часть, дано описание объемно-планировочных решений, дан тепловой расчет;
- рассчитан и спроектирован свайный фундамент с низко расположенным ростверком ;
- разработан технологический процесс монтажа рулонной кровли;
- генеральный план и календарный план организации строительных работ по возведению здания завершены;
- определена ориентировочная стоимость строительства;
- определены разделы "Охрана труда", "пожарная безопасность" и "экологическая безопасность", что достигается за счет использования современных энергосберегающих строительных материалов, которые, в свою очередь, способствуют значительному снижению энергопотребления.

Разделе безопасность и экологичность объекта выпускной работы дает характеристику технологического процесса по устройству рулонной кровли медицинского реабилитационного центра. Раскрыты основные технологические операции, определены категории работников, выбраны машины, применяемые механизмы и оборудование.

В результате завершения выпускной квалификационной работы все поставленные цели и задачи были выполнены. Полученные знания в области теории и практики проектирования, а также технологии строительного производства тщательно закрепляются.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бадагуев, Б. Т. Организация и производство строительно-монтажных работ. Сдача в эксплуатацию объектов строительства. Документальное обеспечение. / Б.Т. Бадагуев. - Москва: Альфа-Пресс, 2016. - 592 с. - ISBN: 978-5-94280-628-6.
2. Белецкий, В. Ф. Строительные машины и оборудование: учеб. пособие / - В.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 606 с. - ISBN 978-5-8114-1282-2.
3. Гумба, Х. М. Ценообразование и сметное дело в строительстве / В.Ф. Гумба. - Москва.: Юрайт, 2016. - 432 с. - ISBN 978-5-9916-4301-6.
4. Голубова, О.С. Экономика строительства / О.С. Голубова. - Минск: ТетраСистемс, 2016. - 320 с. - ISBN 978-985-475-756-8.
5. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях: Дата введения: 2013-01-01. – Москва: Издательство стандартов, 2013. – 35 с.
6. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения: дата введения: 2015-07-01. - Москва: Издательство стандартов, 2015. – 27 с.
7. ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации: дата введения 2014-01-01. - Москва: Издательство стандартов, 2014. – 32 с.
8. ГОСТ 21.501-2011 СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений: дата введения: 2013-05-01. - Москва: Издательство стандартов, 2013. – 29 с.
9. ГОСТ 21.508-93. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов: Дата введения 1994-09-01. - 2013-05-01. - Москва: Издательство стандартов, 2010. – 32 с.

10. Дмитриенко, Т. В. Проектно-сметное дело / Т.В. Дмитриенко - Москва: Академия, 2015. - 144 с. - ISBN 978-5-7695-8398-8.
11. Ершов, М. Н. Разработка стройгенпланов: учеб. пособие по проектированию / М.Н. Ершов, Б.Ф. Ширшиков. - Москва: АСВ, 2012. - 128 с. - ISBN 978-5-93093-866-1.
12. Ильин, В. Н. Сметное ценообразование в строительстве / В.Н. Ильин. - Москва: Феникс, 2016. - 320 с. - ISBN: 978-5-222-17866-9.
13. Кирнев, А. Д. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / А.Д. Киреев. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 528 с. - ISBN 978-5-8114-1358-4.
14. Коптев, Д. В. Охрана труда в строительстве / Д.В. Коптев. - Москва: Альянс, 2016. - 510 с. - ISBN: 9785770904666.
15. Куликов, О. Н. Охрана труда в строительстве / О.Н. Куликов. - Москва: ИЦ Академия, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-7695-9964-4.
16. Леонтьев, П. В. Бетонные работы / П.В. Леонтьев. - Москва: Научное книгоиздательство, 2019. - 404 с. - ISBN: 24707726.
17. Либерман, И. А. Техническое нормирование, оплата труда и проектно-сметное дело / И.А. Либерман. - Москва: Инфра-М, 2017. - 46 с. - ISBN 978-5-7695-6151-1.
18. МДС 12-43.2008. Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений - Москва: ИПК Стандартинформ, 2008. – 25 с.
19. Минько, В. М. Охрана труда в строительстве / В.М. Минько. - Москва: Academia, 2017. - 227 с. - ISBN 978-5-93093-866-1.
20. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан / А.Ю. Михайлов. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-0113-5.
21. Михайлов, Ю. М. Охрана труда в строительстве / А.Ю. Михайлов. - Москва: Альфа-Пресс, 2016. - 176 с. - ISBN: 978-5-94280-655-2.

22. Несветаев, Г. В. Бетоны / Г.В. Несветаев. - Москва: Феникс, 2013. - 384 с. - ISBN: 978-5-222-17472-2.
23. Носова, С. С. Охрана труда в строительстве / С.С. Носова. - Москва: КноРус, 2015. - 272 с. - ISBN 978-5-406-04440-7.
24. Олейник, П. П. Организация, планирование, управления и экономика строительства. Терминологический словарь. Справочное издание / П.П. Олейник. - Москва: АСВ, 2016. - 320 с. - ISBN 978-5-4323-0121-5.
25. Павлов, А. С. Экономика строительства / А.С. Павлов. - Люберцы: Юрайт, 2015. - 678 с. - ISBN 978-5-9916-4313-9.
26. Правоторова, А. А. Организация в строительстве / А.А. Правоторова. – Санкт-Петербург: Лань П, 2016. - 416 с. - ISBN 978-5-8114-1389-8.
27. Пчелинцев, В. А. Охрана труда в строительстве / В.А. Пчелинцев. - Москва: Альянс, 2016. - 272 с. - ISBN 5-06-002031-2.
28. Русанова, Т. Г. Организация технологических процессов при строительстве, эксплуатации и реконструкции строительных объектов: Учебник / Т.Г. Русанова. – Москва: Академия, 2018. - 224 с. - ISBN 978-5-4468-4649-8.
29. Сборщиков, С. Б. Организация строительства / С.Б. Сборщиков Москва: АСВ, 2015. - 160 с. - ISBN: 978-5-93093-996-5.
30. Совалов, И. Г. Бетонные и железобетонные работы / И.Г. Совалов. – Москва: Книга по Требованию, 2012. - 336 с. - ISBN 978-5-9916-4313-9.
31. Соколов, Г. К. Технология и организация строительства / Г.К. Соколов. - Москва: ИЦ Академия, 2017. - 528 с. - ISBN 978-5-4468-4719-8.
32. СП 1.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы" (утв. Приказом МЧС России от 25.03.2009 N 171) (ред. от 09.12.2010). - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.
33. СП 15.13330.2012. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*" (утв. Приказом

Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/5) (ред. от 28.01.2019) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

34. СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*" (утв. Приказом Минрегиона РФ от 27.12.2016 N 787) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

35. СП 29.13330.2011. Свод правил. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88" (утв. Приказом Минрегиона России от 27.12.2010 N 785) (ред. от 15.11.2017) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

36. СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*" (утв. Приказом Минрегиона России от 28.12.2010 N 820) (ред. от 15.08.2018) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

37. СП 50.13330.2018. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 265) (ред. от 14.12.2018) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

38. СП 52.13330.2011. Свод правил. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*" (утв. Приказом Минрегиона РФ от 27.12.2010 N 783) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

39. СП 59.13330.2012. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001" (утв. Приказом Минрегиона России от 27.12.2011 N 605) (ред. от 21.10.2015) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

40. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*" (утв. Приказом Минрегиона

России от 30.06.2012 N 275) (ред. от 13.12.2017) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

41. СП 160.1325800.2014. Свод правил. Здания и комплексы многофункциональные. Правила проектирования" (утв. Приказом Минстроя России от 07.08.2014 N 440/пр) (ред. от 01.03.2019) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

42. СП 48.13330.2011. Свод правил. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004" (утв. Приказом Минрегиона РФ от 27.12.2010 N 781) (ред. от 26.08.2016) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

43. СП 63.13330.2012. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/8) (ред. от 19.10.2017) . - Доступ из СПС Гарант (дата обращения: 05.03.2020). - Текст: электронный.

44. Теличенко, В. И. Строительство и реконструкция зданий и сооружений городской инфраструктуры / В.И. Теличенко. - Москва: АСВ, 2016. - 520 с. - ISBN 978-5-93093-640-7.

Приложение А

Дополнительный материал по архитектурному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений первого этажа ГОСТ 21.501—2018

№ п/п	Наименование помещения	Площадь м ²	Категория помещения.
1	Холл	126,0	-
2	Помещение приема передач	20,3	-
3	Кабинет бесед с посетителей	11,3	-
4	Приемная главного врача	27,0	-
5	Кабинет главного врача	30,0	-
6	Гардероб верхней одежды перс.	14,2	-
7	Кабинет медсестры	10,5	-
8	Библиотека для больных	19,2	-
9	Парковый вестибюль	57,0	-
10	Парикмахерская с подсобкой	15,2	-
11	Комната инженерно -технического персонала	22,3	-
12	Комната старшей медсестры	13,6	-
13	Кабинет зам. главврача по АХЧ	10,4	-
14	Медицинская канцелярия	9,7	-
15	Подсобные помещения	18,0	-
16	Буфет персонала на 60 мест	77,5	-
17	Моечная столовой посуды		-
18	АТС	38,5	-
19	Мастерская по рем. оборуд.	16,3	-
20	Кладовая инвентаря	26,7	-
21	Помещение хранения молока	10,4	-
22	Кладовая уборочного инвент.	8,6	-
23	Кабинеты	127,3	-
24	Бухгалтерия, касса	34,1	-
25	V.I.P Палаты	27,2	-
26	Пожарная охрана сигнализаци.	17,1	-
27	Кабинет зав. отделением	24,4	-
28	Процедурная	21,1	-
29	Перевязочная	22,6	-
30	Ванная	22,0	-
31	Смотровые	28,9	-
32	Кабинет дежурного врача	12,9	-
33	Регистратура, Справочная	17,3	-
34	Электрошитовые	15,4	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация помещений типового этажа ГОСТ 21.501—2018

№ п/п	Наименование помещения	Площадь м ²	Категория помещения
1	Холл	102,41	-
2	Перевязочная	24,72	-
3	Буфет	48,43	-
4	Столовые пациентов	41,34	-
5	Хранилище аппаратуры	16,92	-
6	Санитарные комнаты	40,61	-
7	Операционные	82,22	-
8	Пред операционная	24,43	-
9	Монтажная и моечная	36,04	-
10	Стерилизационная	12,03	-
11	Склад переносной аппаратуры	13,52	-
12	Помещение хранения анализов	9,42	-
13	Помещение гипотермии	14,52	-
14	Инструментальная	11,71	-
15	Комната мед персонала	11,41	-
16	Помещение разбора и мытья инструментов	10,98	-
17	Аппаратная	9,61	-
18	Хранение послеоперационных отходов	6,72	-
19	Шлюз	20,73	-
20	Наркозная	31,14	-
21	Санпропускник	18,65	-
22	Ординаторская	14,06	-
23	Процедурная	18,77	-
24	Ванная	12,21	-
25	Кабинеты	22,32	-
26	Клизменная	12,12	-
27	Палаты на 1 койку	18,42	-
28	Палаты на 2 койки	25,01	-
29	Палаты на 3 койки	165,2	-
30	Коридоры	166,1	-

Таблица А.3 – Спецификация монтажных элементов по ГОСТ Р 21.1101-2013

Поз.	Наименование конструкции Усд марка	Обозначение	Кол-во элем на секцию		Масса эл, т
			1 и 3	2	
1	2	3	4	5	6
1	Колоны К1	ГОСТ Р 57837-2017	10	12	1,73
2	Колоны К2	ГОСТ Р 57837-2017	18	15	1,8

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.3

1	2	3	4	5	6
3	Колонны К3	ГОСТ Р 57837-2017	40	48	1,35
4	Колонны К4	ГОСТ Р 57837-2017	72	60	1,43
5	Колонны К5	ГОСТ Р 57837-2017	10	10	1,35
6	Колонны К6	ГОСТ Р 57837-2017	18	18	1,43
7	Ригеля ИБ-1(3 м)	Серия 1.020-1/87	66	30	0,98
8	Ригеля ИБ-2 (6 м)	Серия 1.020-1/87	62	90	1,93
9	Плиты перекрытия	Серия 1.141-1	130	259	1,68
10	Плиты покрытия	Серия 1.465.1-19	49	50	1,68
11	Лифтовые шахты ШЛ-1	Серия 1.289.1-1	-	20	11,43
12	Лестничные марш ЛМ-1	Серия 1.050.1-2	12	10	3,4
13	Диафрагмы жесткости Д-1	1.020-1/87	21	21	6,43

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов по ГОСТ 21.501—2018

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж		Всего ед. шт.
			1эт.	2-4 эт.	
1	2	3	4	5	6
Оконные проемы					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	Оконный блок ОС 18-18	44	38	182
ОК-2		Оконный блок ОС 18-15	6	18	24
ОК-3		Оконный блок ОС 18-12	1	6	7
ОК-4		Оконный блок ОС 15-12	-	4	4
ОК-5		Оконный блок ОВ 18-30	-	21	21
ОК-6		Оконный блок ОВ 15-30	-	14	14
ОК-7		Оконный блок ОВ 27-30	9	-	9
ОК-8		Оконный блок ОВ 15-30	2	-	2
ОК-9		Оконный блок ОВУ 15-30	2	-	2
ОК-10		Оконный блок ОВУ 18-30	2	-	2
ОК-11		Оконный блок ОВК36-30	14	-	14
Дверные проёмы					
1	ГОСТ 24699-81	ДГ21-9	75	195	270
2		ДС21-12	13	33	46
3		ДГ21-7	8	30	38
4		ДШ21-12	-	12	12
5		ДШ21-15	-	9	9
6		ДН21-15	4	-	4
7		ДН21-9	4	-	4
8		ДФ21-12	4	-	4

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

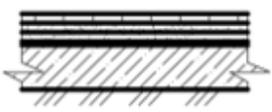
Этаж	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь, м ²
1 этаж	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка –11мм. 2. Клей плиточный «Тим 35». 3. Прослойка заполнение швов из раствора цементного - песчаного раствора М150 – 50мм. 4. 1 слой поливинилхлоридной пленки на битумной мастике – 3 мм. 5. Железобетонная плита 200 мм. 	971,3
2-4 этаж	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка –11мм. 2. Клей плиточный «Тим 35». 3. Прослойка заполнение швов из раствора цементного - песчаного раствора М150 – 50мм. 4. 1 слой поливинилхлоридной пленки на битумной мастике – 3 мм. 5. Железобетонная плита 200 мм 	2913,9

Таблица А.6 – Ведомость отделки помещений

№ помещения	Вид отделки элементов интерьеров					
	Потолок	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок	Площадь, м ²
1	2	3	4	5	6	7
Помещения на <u>отм. 0.000</u>						
1,7, 8,12	Окраска водоземлюсионными составами	273,28	Штукатурка декоративная, затирка, водоземлюсионная краска	983,80	-	-
2,3, 4,9,10,11	Окраска водоземлюсионными составами	79,22	Простая штукатурка, затирка, водоземлюсионная краска	285,19	-	-
5,6	Окраска водоземлюсионными составами	9,19	Керамическая плитка	30,08	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7
Типовые этажи						
1,8	Окраска вододисперсионными составами	240,79	Штукатурка декоративная, затирка, вододисперсионная краска	723,37	-	-
2,3, 4,5	Натяжной потолок	78,49	Обои	235,47	-	-
6,9, 10, 11	Окраска вододисперсионными составами	44,38	Простая штукатурка, затирка, вододисперсионная краска	133,14	-	-

Таблица А.7 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж		Всего ед. <u>шт</u>
			1эт.	2-4 эт.	
ПР-1	ГОСТ 948-2016	Перемычка 8ПБ10-1	43	45	88
ПР-2		Перемычка 8ПБ13-1	5	15	20
ПР-3		Перемычка 8ПБ16-1	1	4	5
ПР-6д		Перемычка 8ПБ17-2	4	-	4
ПР-7д		Перемычка 8ПБ19-3	2	-	2

Таблица А.8 – Ведомость перемычек

Тип	Схема сечения	Тип	Схема сечения
ПР-1		ПР-5	
ПР-2		ПР-6	

Приложение Б

Перечень трудоемкости и машиноемкости работ

Таблица Б.1 - Перечень трудоемкости и машиноемкости работ

Обоснование норм по ЕНиР/ФЕР	Наименование работ	Ед. изм.	Количество			Норма времени на ед изм	На весь объем			Состав звена по ЕНиР/ФЕР
			1 захватка	2 захватка	3 захватка		Трудоемкость 1-3 захваток			
			чел.ч	чел.см	чел.см	чел.см	чел.см	чел.см	чел.см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Подготовительные работы		-				191.84			Разн-ий 3р-1
Е2-1-35	Планирование территории	100 м ²	58.2			0.21	12.22			Маш-т 6 р-1
Е2-1-5	Снятие растительного слоя	100 м ²	8,75	9,72	8,75	0,69	0,74	0,82	0,74	Маш-т 6 р-1
Е2-1-10	Разработка грунта экскаватором	100 м ³	27,59	36,66	27,59	2,3	7,74	10,28	7,74	Маш-т 6 р-1
Е2-1-35	Планировка дна котлована бульдозером	100 м ²	6,95	9,23	6,95	0,21	0,18	0,24	0,18	Маш-т 6 р-1
Е2-1-47	Доработка грунта вручную	1 м ³	104,3	138,5	104,3	0,85	10,81	14,36	10,81	Землекоп 2р-1
Е4-1-47 В.1	Бетонная подготовка под фундаменты	м ³	22,5	21	22,5	0,3	0,82	0,77	0,82	Бетонщик 2р – 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е4-1-44 В.1	Армирование конструкций	т	74	68,5	74	1,4	12,63	11,70	12,63	Арм-ик 4 р -1 2 р - 3 Маш-т 3 р-1
Е4-1-48 В.1	Укладка бетона	100 м ³	1,06	1,14	1,06	19,5	2,52	2,71	2,52	М-ст уст- ки 4р - 1 Бетон-к 2 р - 2 Слесарь 4 р - 1
Е4-1-48 В.1	Уплотнение вибратором	м ³	1,06	1,14	1,06	12	1,55	1,67	1,55	Бетонщик 2р - 11
Е4-1-34 В.1	Разборка опалубки	м ²	301,6	279,3	301,6	0,26	9,56	8,86	9,56	Плот-к 3 и 2 р
Е4-1-4 В.1	Монтаж колонн в стаканы фундаментов весом до 2	шт.	28	30	28	<u>2,4</u> 0,24	<u>8,20</u> 0,82	<u>8,78</u> 0,88	<u>8,20</u> 0,82	М-ст к-на 6р-1 Монт-ник 5,4,3,2р.-4
Е4-1-25 В.1	Заделка стыков кол с фундаментов	шт.	28	30	28	1,2	4,10	4,39	4,10	Монт-ник 4,3р. - 2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е4-1-6 В.1	Монтаж ригелей массой до 1 т	шт.	11	4	11	$\frac{1}{0,2}$	$\frac{1,34}{0,27}$	$\frac{0,49}{0,10}$	$\frac{1,34}{0,27}$	М-ст к-на 6р-1 Монт-ник 6,5,4,3,2р.- 5
4-1-6 В.1	Монтаж ригелей массой до 2 т	шт.	10	17	10	$\frac{1,4}{0,28}$	$\frac{1,71}{0,34}$	$\frac{2,90}{0,58}$	$\frac{1,71}{0,34}$	М-ст к-на 6р-1 Монт-ник 6,5,4,3,2р.- 5
Е22-1-5	Электросварка колонн с ригелями	10 м.п.	2,1	1,7	2,1	13	3,33	2,70	3,33	Сварщики 3,4,5,6р - 4
Е4-1-25 В.1	Заделка стыков м/у колонной и ригелем	шт.	42	34	42	0,97	4,97	4,02	4,97	Монт-ник 4,3р. - 2
Е4-1-8 В.1	Монтаж диафрагм жесткости	шт.	4	5	4	$\frac{1,2}{0,3}$	$\frac{0,59}{0,15}$	$\frac{0,73}{0,18}$	$\frac{0,59}{0,15}$	М-ст к-на 6р - 1 Монт-ник 5,4,3,2р - 4
Е22-1-5	Электросварка диафрагм	10 м.п.	0,8	1	0,8	13	1,27	1,59	1,27	Сварщики 3,4,5,6р - 4
Е4-1-26 В.1	Заделка стыков м/у колонной и диафрагмой	100 м.п.	0,5	0,63	0,5	18,5	1,13	1,42	1,13	Монт-ник 4,3р. - 2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е4-1-10 В.1	Монтаж лестниц	шт.	2	2	2	<u>2,8</u> 0,7	<u>0,68</u> 0,17	<u>0,68</u> 0,17	<u>0,68</u> 0,17	М-ст к-на бр - 1 <u>Монт-ник</u> 4,3,2р - 4
Е22-1-5	Электросварка лестниц	10 <u>м.п.</u>	0,4	0,4	0,4	13	0,63	0,63	0,63	Сварщики 3,4,5,6р - 4
Е4-1-26 В.1	Заделка стыков	100 <u>м.п.</u>	1,7	1,7	1,7	1,2	0,25	0,25	0,25	<u>Монт-ник</u> 4,3р. - 2
Е4-1-15 В.1	Монтаж элементов сборных лифтовых шахт	шт.	-	4	-	<u>1,1</u> 0,28	-	<u>0,54</u> 0,14	-	М-ст к-на бр - 1 <u>Монт-ник</u> 5,4,3р - 4
Е22-1-5	Электросварка шахт	10 <u>м.п.</u>	-	1,6	-	13	-	2,54	-	Сварщики 3,4,5,6р - 4
Е4-1-26 В.1	Заделка стыков	100 <u>м.п.</u>	-	0,9	-	18,5	-	2,03	-	<u>Монт-ник</u> 4,3р. - 2
Е4-1-7 В.1	Монтаж плит перекрытия	шт.	60	75	60	<u>0,72</u>	<u>5,27</u>	<u>6,59</u>	<u>5,27</u>	М-ст к-на бр - 1 <u>Монт-ник</u> 4,3,2р - 4
						0,18	1,32	1,65	1,32	

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
E22-1-5 В.1	Электросварка плит	10 <u>м.п.</u>	4,8	6	4,8	13	7,61	9,51	7,61	Сварщики 3,4,5,6р - 4
E4-1-26 В.1	Заделка стыков м/у плитами	100 <u>м.п.</u>	4,5	5,63	4,5	6,4	3,51	4,39	3,51	<u>Монт-ник</u> 4,3р. - 2
E4-1-8 В.1	Установка цокольных блоков	шт.	270	264	270	<u>0,72</u> 0,18	<u>23,71</u> 5,93	<u>23,18</u> 5,80	<u>23,71</u> 5,93	<u>М-ст к-на</u> 6р - 1 <u>Монт-ник</u> 4,3,2р - 4
	Устройство сантехнических вводов	<u>грн</u>	55	55	55	50	1,10	1,10	1,10	<u>Сант-к</u> 5р -4
	Устройство электрических вводов	<u>грн</u>	50	50	50	40	1,25	1,25	1,25	Элек-ик5р -4
E2-1-34 В.1	Обратная засыпка в пазухи	м ³	233,5	241,2	233,5	0,38	10,82	11,18	10,82	Маш-т 6р - 1
E2-1-59 В.1	Уплотнение грунта <u>электротрамбовкой</u>	100 м ²	4,71	4,86	4,71	0,34	0,20	0,20	0,20	Землекоп 3р - 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е4-1-5 В.1	Монтаж колонн на нижестоящие	шт.	140	125	140	<u>3,5</u> 0,35	<u>59,76</u> 5,98	<u>53,35</u> 5,34	<u>59,76</u> 5,98	М-ст к-на 6р - 1 Монт-ник 5,4,3,2р - 4
Е22-1-5 В.1	Электросварка колонн нижних с верхними	10 <u>М.П.</u>	13,5	13,5	13,5	13	21,40	21,40	21,40	Свар-ик 3,4,5,6р - 4
Е4-1-25 В.1	Заделка стыков м/у колоннами	шт.	135	135	135	1,2	19,76	19,76	19,76	Монт-ник 4р - 1 3р - 1
Е4-1-5 В.1	Монтаж ригелей массой до 1 т	шт.	55	15	55	<u>1</u> 0,2	<u>6,71</u> 1,34	<u>1,83</u> 0,37	<u>6,71</u> 1,34	М-ст к-на 6р - 1 Монт-ник 5,4,3,2р - 4
Е4-1-5 В.1	Монтаж ригелей массой до 2 т	шт.	50	70	50	<u>1,4</u> 0,28	<u>8,54</u> 1,71	<u>11,95</u> 2,39	<u>8,54</u> 1,71	М-ст к-на 6р - 1 Монт-ник 5,4,3,2р - 4
Е22-1-5 В.1	Электросварка ригелей	10 <u>М.П.</u>	10,5	8,5	10,5	13	16,65	13,48	16,65	Свар-ик 3,4,5,6р - 4
Е4-1-26 В.1	Заделка стыков кол и риг	шт.	210	170	210	0,97	24,84	20,11	24,84	Монт-ник р - 1 3р - 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е22-1-5 В.1	Монтаж диафрагм жесткости	шт.	20	20	20	<u>1,2</u> 0,3	<u>2,93</u> 0,73	<u>2,93</u> 0,73	<u>2,93</u> 0,73	М-ст к-на р - 1 Монт-ник 5,4,3,2р - 4
Е22-1-5 В.1	Электросварка диафрагм	10 <u>м.п.</u>	4	4	4	13	6,34	6,34	6,34	Свар-ик 3,4,5,6р - 4
Е4-1-26 В.1	Заделка стыков	100 <u>м.п.</u>	2,5	2,5	2,5	18,5	5,64	5,64	5,64	Монт-ник 4р - 1 Монт-ник 3р - 1
Е4-1-13 В.1	Монтаж элементов сборных лифтовых шахт	4 шт.	-	16	-	<u>1,1</u> 0,28	-	<u>2,15</u> 0,55	-	М-ст к-на бр - 1 Монт-ник 5,4,3р - 4
Е22-1-5 В.1	Электросварка шахт	10 <u>м.п.</u>	-	11,2	-	13	-	10,15	-	Свар-ик 3,4,5,6р - 4
Е4-1-26 В.1	Заделка стыков шахт	100 <u>м.п.</u>	-	3,6	-	18,5	-	8,12	-	Монт-ник 4р - 1 3р - 1
Е4-1-7 В.1	Монтаж плит перекрытия	шт.	232	208	232	<u>0,72</u> 0,18	<u>20,37</u> 5,09	<u>18,26</u> 4,57	<u>20,37</u> 5,09	М-ст к-на 6р - 1 Монт-ник 4,3,2р - 4

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е4-1-7 В.1	Монтаж плит покрытия	шт.	60	60	60	<u>0,84</u> 0,21	<u>6,15</u> 1,54	<u>6,15</u> 1,54	<u>6,15</u> 1,54	М-ст к-на 6р - 1 Монт-ник 4,3,2р - 4
Е22-1-5 В.1	Электросварка плит перекрытия	10 м.п.	18,56	16,64	18,56	13	37,03	33,99	37,03	Свар-ик 3,4,5,6р - 4
Е22-1-5 В.1	Электросварка плит покрытия		4,8	4,8	4,8					Свар-ик 3,4,5,6р - 4
Е4-1-26 В.1	Заделка стыков м/у плитами	100 м.п.	21,9	20,1	21,9	18,5	49,41	45,35	49,41	Монт-ник 4р - 1 3р - 1
Е4-1-10 В.1	Монтаж лестниц	шт.	10	8	10-	<u>2,8</u> 0,7	<u>3,41</u> 0,85	<u>2,73</u> 0,68	<u>3,41</u> 0,85	М-ст к-на 6р - 1 Монт-ник 4,3,2р - 4
Е22-1-5 В.1	Электросварка лестниц	10 м.п.	2	1,6 -	2	13	3,17	2,54	3,17	Свар-ик 3,4,5,6р - 4
Е4-1-26 В.1	Заделка стыков	10 м.п.	8,5	6,8	8,5	12	12,44	9,95	12,44	Монт-ник 4р - 1 3р - 1
Е3-3	Кладка кирпичной самонесущей наружной стены	м ³	668,61	386,3	668,6	3,7	301,69	174,31	301,69	Кам-ик 4р - 1 3р - 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Е7-13	Устройство пароизоляции кровли	100 м ²	5,74	5,39	5,74	6,7	4,69	4,40	4,69	Кров-ик 4р - 1 3р - 1 2р - 1
Е7-14	Устройство утеплителя кровли	100 м ²	5,74	5,39	5,74	16,5	11,55	10,85	11,55	Кров-ик 4р - 1 3р - 2
Е7-15	Устройство цементной стяжки	100 м ²	5,74	5,39	5,74	13,5	9,45	8,87	9,45	Кров-ик 4р - 1 3р - 1 2р - 1
Е7-2	Покрытие рубероидом в два слоя	100 м ²	5,74	5,39	5,74	19,2	13,44	12,62	13,44	Кров-ик 4р - 1 3р - 1 2р - 1
Е6-13	Заполнение оконных проемов	100 м ²	2,65	5,73	2,65	20	6,46	13,98	6,46	Плот-ки 4р - 1 2р - 1
Е19-38	Подготовка под полы	100 м ²	33,95	34,56	33,95	7,5	31,05	31,61	31,05	Бетон-к 3р - 1 2р - 1
Е4-1-32 В.1	Устройство гипсокартонных перегородок	м ²	3349	3364	3322	0,128	52,28	52,51	51,86	Монт-к 4р - 1 3р - 2
Е6-13	Заполнение дверных проемов	100 м ²	2,52	2,28	2,43	27	8,30	7,51	8,00	Плот-ки 2р, 4р - 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Внутренние сантехнические работы	100 м ²	5,52	5,64	5,52	220	45,87	48,32	45,87	Сант-ик 4р - 1 3р - 1
	Внутренние электротехнические работы	100 м ²	5,52	5,64	5,52	200	57,74	59,59	57,74	Элек-ик 4р - 1 3р - 1
Е8-1-35 В.1	Облицовочные работы	м ²	557,6	303,5	920,9	1,1	74,80	40,71	123,54	Облицовщик 4р - 1, 3р - 1
Е4-1-32 В.1	Устройство <u>подвесных потолков</u>	м ²	3137,2	3196,4	3139,2	0,116	44,38	45,22	44,41	Монт конст 4р - 1 3р - 2
Е8-1-15 В.1	Малярные работы (стены)	100 м ²	67	67,3	66,5	3,2	26,15	26,26	25,95	Маляр 4р - 1
Е19-11	Покрытие полов <u>линолуумом</u>	м ²	2353	2397	2354	0,23	66,00	67,23	66,03	Облицовщик 4р - 1, 3р - 1
Е19-19	Покрытие полов плиткой	м ²	470,6	479,4	470,9	0,68	39,03	39,76	39,05	Облицовщик 4р - 1, 3р - 1
Е19-21	Устройство мраморных полов	м ²	-	438,6	-	0,94	-	50,28	-	Камнетёс 4р - 1, 3р - 1
Е19-21	Устройство гранитных полов	м ³	166,5	120,9	159,3	0,67	13,60	9,88	13,02	Камнетёс 4р - 1, 3р - 1

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Навеска <u>электроточеских</u> приборов		5,52	5,64	5,52	40	24,27	26,49	24,27	<u>Сант-ик</u> 4р – 1 3р – 1 2р – 1
	Навеска сантехнических приборов		5,52	5,64	5,52	50	19,06	21,91	19,06	<u>Сант-ик</u> 4р – 1 3р – 1 2р – 1
	Монтаж, наладка и пуск лифтов	шт.	-	400	-	60	-	6,67	-	Лифтер
Е8-1-3 В.1	Штукатурка фасада	100 м ²	13,1	7,6	13,1	3,4	5.43	3.15	5.43	<u>Штукат-к</u> 4р – 1, 5р - 1
Е8-1-18 В.1	Окраска фасада	100 м ²	13,1	7,6	13,1	3,2	5.11	2.97	5.11	Маляр 5р - 1
	Благоустройство территории	м ²	12688				181,67			<u>Разн-ий</u> 3р
	Введение объекта в эксплуатацию		2% от СМР				79,04			<u>Разн-ий</u> 3р
	В С Е Г О по объекту						<u>4404,44</u> 78,10			

Приложение В
Сметный расчет

Таблица В.1 – Сводный сметный расчет

Поз	Номера сметных расчетов в смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
			строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвентаря	Прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	268261,160				268261,160
	ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	71771,713	39496,263			111267,976
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	5840,818				5840,818
		Итого по главам 1-7	460543,780	39496,263			507479,070
3	ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	5840,818				5840,818
		Итого по главам 1-8	345873,691	39496,263			385369,954
4		Глава 9. Прочие работы и затраты. Дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время. Удорожание 0,4%	4239,069				4239,069
		Итого по главам 1-9	350112,760	39496,263			389609,023

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Приказ федераль ного агентства по строител ьству ЖКХ	Глава 10. Содержание службы заказчика- застройщика строящегося здания. 1,2% (гл.1-9)	1541,480				1541,480
		Итого по главам 1- 10	474245,71	39496,263			521181,003
6	МДС 81- 35.2004 п.4.9в	Глава 12. Проектные и изыскательские работы	28881,3				28881,3
		Итого по главам 1- 12	385159,980	39496,263			424656,243
7	МДС 81- 35-2004 п.4.9в	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	7707,399				7707,399
		Итого	392867,379	39496,263			432363,642
8		НДС 20%					86472,728
	Всего по смете						518836,370

«Таблица В.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Поз	Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единиц, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	2.5-001	Подземная часть	1м ²	9918,7	1493	14808619,1
2	2.5-001	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ²	9918,7	9418	93414316,6
3	2.5-001	Стены наружные	1м ²	9918,7	2586	25649758,2
4	2.5-001	Стены внутренние, перегородки	1м ²	9918,7	3430	34021141
5	2.5-001	Кровля	1м ²	9918,7	657	6516585,9
6	2.5-001	Заполнение проемов	1м ²	9918,7	2620	25986994
7	2.5-001	Полы	1м ²	9918,7	2527	25064554,9
8	2.5-001	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ²	9918,7	2418	23983416,6

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
9	2.5-001	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ²	9918,7	1897	18815773,9
Итого по смете:						268261160,2

Таблица В.3 – Внутренние инженерные системы

№	Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	2.5-001	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	9918,7	3830	21642603,4
2	2.5-001	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	9918,7	476	23080814,9
3	2.5-001	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	9918,7	4407	32215937,6
4	2.5-001	Слаботочные устройства	1м ²	9918,7	325	7280325,8
5	2.5-001	Прочие	1м ²	9918,7	1871	27048294,9
Итого по смете:						111267976,6

Таблица В.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Поз	Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ²	Общая стоимость, руб.
1	3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	2080,9	1239	2578235,12
2	3.1-01-004	Асфальтобетонное покрытие отмосток с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	205,2	1126	231055,23
3	3.1-01-004	Устройство посевного газона	100 м ²	86,27	35140	3031527,84