

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 Здание диализного центра

Обучающийся

А.Г. Ермаков

(И.О. Фамилия)

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)

С.Г. Никишева

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

М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук. А.Б. Стешенко

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



(личная подпись)

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение здания диализного центра.

Работа состоит из шести разделов: архитектурного-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет железобетонного лестничного марша, выполнены чертежи армирования.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство кровли. Определены объемы работ, расход материалов и изделий. Сделан выбор основных механизмов и устройств.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план производства работ и стройгенплан.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2023 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

Содержание

Введение	5
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение здания.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ.....	17
1.7 Инженерные системы.....	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	29
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования	29
2.2 Сбор нагрузок	30
2.3 Описание расчетной схемы.....	31
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях	33
2.5 Подбор площади сечения продольной арматуры	33
2.6 Расчет прочности марша по наклонному сечению.....	36
2.7 Определение диаметра монтажных петель	40
2.8 Армирование марша.....	40
3 Технология строительства	49
3.1 Область применения технологической карты	49
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	49
3.3 Требование к качеству и приемке работ	57
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	59
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	61
3.6 Техничко-экономические показатели	61
4 Организация строительства	64
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	64
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах....	65
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	66

4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	67
4.5	Разработка календарного плана производства работ	67
4.6	Расчет площадей складов.....	68
4.7	Расчет и подбор временных зданий	69
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	70
4.9	Определение потребной мощности сетей электроснабжения	73
4.10	Проектирование строительного генерального плана	75
4.11	Технико-экономические показатели	76
4.12	Мероприятия по охране труда	77
5	Экономика строительства	80
6	Безопасность и экологичность объекта.....	86
6.1	Технологическая характеристика объекта	86
6.2	Идентификация профессиональных рисков	87
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	88
6.4	Идентификация классов и опасных факторов пожара	89
6.5	Обеспечение экологической безопасности объекта	91
	Заключение	94
	Список используемой литературы	95
	Приложение А	100
	Приложение Б.....	105
	Приложение В	115

Введение

В выпускной квалификационной работе разрабатывается проект на тему «Здание диализного центра».

Строительство диализного центра предполагается в Московской области.

Здание диализного центра выполняется в современном стиле, чтобы внешнее оформление здания соответствовало прогрессивному наполнению центра.

Актуальность темы ВКР: здания подобного назначения несомненно необходимы в пригородах крупных городов. Современное оборудование, новейшие технологии, строительный и технический прогресс – все это вместе отвечает требованиям и желаниям жителей Московской области.

Целью работы является разработать проектные и организационные решения по возведению диализного центра.

Необходимо произвести решение следующих задач:

- «запроектировать и описать СПОЗУ;
- запроектировать архитектурно-планировочные и конструктивные особенности возводимого центра;
- выполнить теплотехнический расчет ограждающих конструкций, отвечающий требованиям современной нормативной документации» [28];
- выполнить расчет основных конструктивных элементов, в данном случае лестничного марша, выполнить подбор арматуры, необходимые чертежи и спецификации;
- для проектируемого здания произвести расчет технологической карты на ведущий вид работ;
- выполнить чертежи и расчеты элементов календарного плана и стройгенплана;

- в разделе экономика строительства: разработана пояснительная записка; произведен сводный сметный расчет; составлен объектный сметный расчет на общестроительные работы; разработан объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудования; принят объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение.
- в разделе безопасность и экологичность проекта рассмотрены: рассмотрены конструктивно-технологические и организационно-технические характеристики; произведена идентификация профессиональных рисков; определены методы и средства снижения профессиональных рисков; рассмотрено обеспечение пожарной безопасности технического объекта.

Материал ВКР состоит из введения, шести разделов, заключения, списка литературы.

ВКР выполняется на основе актуальных нормативных источников, справочной и учебной литературы, список приведен в конце работы.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Щелково, Московская обл.

«Климатический район строительства – ПВ.» [34]

«Класс и уровень ответственности здания – П.» [28]

«Степень огнестойкости здания – П.» [28]

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.» [28]

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.4.» [28]

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.» [28]

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – юго-запад.» [34]

Состав грунта:

- первый слой: почвенно-растительный слой;
- второй слой: суглинок лёгкий;
- третий слой: глина твердая.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Строительство Диализного центра предусматривается по адресу: Московская обл., г. Щелково, пересечение ул. Калинина и ул. Новикова.

«Архитектурно-планировочные решения генерального плана разработаны в соответствии с назначением проектируемого здания, с учетом рационального использования рельефа, соблюдения санитарных и противопожарных норм.

По степени сложности инженерно-геологических условий площадка относится ко II категории» [28].

Абсолютные отметки на площадке изменяются в пределах 172,29 - 173,57м.

Климат района работ - умеренно-континентальный, который характеризуется теплым летом, умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными переходными сезонами. Средняя годовая температура воздуха в рассматриваемом районе составляет +4.0°C. Самый холодный месяц январь, его средние значения температуры -10.2°C; абсолютный минимум температуры воздуха опускается до -44°C. Самый теплый месяц – июль со средними температурами +17.4°C; абсолютный максимум поднимается до +36°C.

Район изысканий относится к зоне достаточного увлажнения. Среднее годовое количество осадков составляет 610 мм.

Планировочные отметки проектируемого здания определены с учетом рельефа местности и в увязке с инженерно-геодезическими отметками.

Водоотвод от здания осуществлен к лоткам автодорог с последующим выпуском в пониженные места рельефа. Для обеспечения необходимых санитарно-гигиенических условий на площадке намечен комплекс мероприятий по благоустройству и озеленению. На участках, свободных от застройки, предусматривается устройство газонов.

Подземные сети водоснабжения, канализации, электрокабели и тепловые сети запроектированы в канале. Такая прокладка инженерных сетей обеспечивает удобство их обслуживания в процессе эксплуатации.

Проектом предусматривается благоустройство и озеленение территории с устройством газонов вокруг здания диализного центра и по периметру территории, ограждение территории, также предусматривается обустройство автомобильной стоянки.

Предусматривается использование следующих типов покрытий:

- Дороги и площадки с покрытием из двухслойного асфальтобетона.

- Тротуары с покрытием из песчано-бетонной плитки.
- Отмостка с покрытием из мелкозернистого асфальтобетона.

Вдоль проездов и пешеходных дорожек устанавливается бетонный бортовой камень: тип БР100.30.15, БР100.20.8.

В ходе проведения работ по благоустройству территории необходимо:

- При производстве земляных работ уточнить местоположение подземных коммуникаций
- Разбивку планировки территории производить после осуществления вертикальной планировки в натуре и очистки территории от мусора.
- Слой растительной земли при устройстве газона-20 см

Главный вход здания, приспособлен для МГН, в том числе к этому входу обеспечен непосредственный подъезд санитарных машин. Для движения МГН на инвалидных колясках к главному входу в здание предусмотрен пандус, который имеет уклон 6%, ширину пути 1,8 м. и длину 7,5м (протяжение менее 10 м). Пандус оборудован поручнями и для обеспечения безопасности отгорожен от пандуса для подъезда санитарных машин.

«Для покрытий пешеходных дорожек, тротуаров и пандусов применяется тротуарная плитка с толщиной швов между плитами - не более 0,015 м.

Глубина тамбуров не менее 1,8 м, Дренажные и водосборные решетки, устанавливаются в полу тамбура и входной площадки заподлицо с поверхностью покрытия пола» [28].

Технико-экономические показатели:

Строительный объём – 11 115,7 м³;

Площадь застройки - 1266,0 м²;

Общая площадь – 2215,4 м²;

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Архитектурные решения разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и обеспечивают:

- создание рационального технологического процесса диализа с четким разделением людского и транспортно-грузового потоков;
- оптимальные санитарно-гигиенические условия труда и лечения, безопасность и комфорт персонала и пациентов.

Здание диализного центра запроектировано трехэтажным, с размерами в плане в осях 25,2 x 46,2 м. Высота этажа составляет 4,2 м. Третий этаж с размерами в плане в осях 12,0 x 6,6 м и высотой до низа конструкций 3,75 м, предусмотрен для размещения вентиляционного оборудования. Со стороны главного входа запроектирована подрезка корпуса в уровне первого этажа глубиной 6 м. Это решение позволяет обеспечить подъезд санитарных машин для доставки пациентов непосредственно к входу в здание.

Для функциональной связи и для эвакуации персонала и пациентов предусмотрено две лестницы, одна из которых, выходит непосредственно в вестибюль корпуса, а вторая имеет выход наружу. В корпусе запроектировано 2 лифта: пассажирский больничного лифта грузоподъемностью 1000 кг, служащий для подъема на 2 этаж корпуса пациентов центра, в том числе маломобильных - в креслах для инвалидов и на каталках; грузопассажирская платформа грузоподъемностью 400 кг, заключенная в противопожарные стены с противопожарными дверями.

Номенклатура и функциональная схема помещений выполнена в соответствии с техническим заданием на проектирование.

Помещения диализных залов и административно-бытовых помещений перекрыты подвесным потолком на уровне 3,0 м. В коридорах подвесной потолок расположен на уровне 2,5м.

На первом этаже здания диализного центра (отм.0.000) находятся:

- входная группа: вестибюль, гардероб для посетителей, регистратура, зона охраны;
- кабинет директора;
- переговорная;
- зона приема пациентов: зал ожидания, смотровая, процедурная, лаборатория;
- м. с/у и ж. с/у для пациентов;
- буфет для пациентов;
- гардеробы и санпропускники для персонала;
- комната сестры-хозяйки;
- технические помещения: электрощитовая, ИТП, водоподготовка и узел ввода, приготовление диализных концентратов;

На втором этаже (отм. +4.200) запроектированы две зоны - для инфицированных и неинфицированных пациентов, разделенные коридором.

Каждая из зон включает в себя:

- диализные залы;
- женские и мужские гардеробные для пациентов с душевыми и санузлами;
- комнаты отдыха и санузлы персонала;
- помещение для грязного белья;
- помещение временного хранения отходов;
- помещение для уборочного инвентаря;

Кроме того на 2-ом этаже размещаются:

- реабилитационная комната;
- процедурная;

- ординаторская;
- комната главного врача;
- кабинет главной медсестры;
- комната обучения;
- комната техников;
- помещение хранения расходных материалов.

Проектные решения обеспечивают:

- досягаемость мест целевого посещения для МГН и беспрепятственность перемещения внутри здания;
- безопасность путей движения для МГН (в том числе эвакуационных);
- своевременное получение МГН полноценной и качественной информации, позволяющей ориентироваться в пространстве, использовать оборудование (в том числе для самообслуживания);
- удобство и комфорт среды жизнедеятельности.

Ширина коридоров в корпусе для движения пациентов 2,8м.

Ширина прохода в помещениях с оборудованием и мебелью принята не менее 1,2 м.

На участках пола, на путях движения на расстоянии 0,6 м перед дверными проемами и входами на лестницы, а также перед поворотом коммуникационных путей выполнены предупредительные контрастно окрашенные поверхности.

Ширина марша лестницы на путях движения инвалидов и других маломобильных групп населения, принята в проекте 1,40 м. Ступени облицовываются керамогранитом с нескользящей шероховатой поверхностью. Боковые края ступеней, не примыкающие к стенам, имеют бортики высотой 0,02м.

Для подъёма инвалидов на креслах-колясках на второй этаж, где размещены диализные залы, здание оборудовано пассажирским больничным

лифтом грузоподъемностью 1000 кг производства «ELEX» (Италия). Световая и звуковая информирующая сигнализация, соответствует требованиям ГОСТ Р 51631.

«Проектные решения обеспечивают безопасность МГН в соответствии с требованиями противопожарных нормативных документов, с учетом мобильности инвалидов различных категорий, их численности и места нахождения в здании.

Расстояние от дверей помещения с пребыванием инвалидов, выходящего в тупиковый коридор, до эвакуационного выхода с этажа не превышает 15 м» [28].

На втором этаже, в помещении 219, в соответствии с требованиями СНиП 35-01-2001 п. 3.45- 3.50, для пациентов, относящихся к маломобильным группам населения, предусмотрена пожаробезопасная зона для спасения во время пожара. Из этой зоны они могут эвакуироваться более продолжительное время или находиться в ней до прибытия спасательных подразделений. Удельная площадь, приходящаяся на одного спасаемого, при условии возможности его маневрирования в кресле-коляске, составляет 2,40м²/чел. Площадь пожаробезопасной зоны рассчитана на 4 инвалида в креслах-колясках (по техническому заданию) и составляет 10м² свободной от оборудования площади. Помещение 219 запроектировано незадымляемым с выходом на незадымляемую лестничную клетку типа Н1 и отделено от других помещений и примыкающих коридоров противопожарными преградами, имеющими пределы огнестойкости: стены – REI 90, перекрытия – REI 60, двери и окна – 1-го типа.

На первом этаже предусмотрен санузел для МГН. На втором этаже в зонах для инфицированных и неинфицированных пациентов при гардеробных (мужских и женских) предусмотрены санузлы с душевыми кабинами. Эти санузлы универсальные с размерами, учитывающими возможность размещения кресла-коляски, а также костылей и других

принадлежностей. В санитарно-гигиенических помещениях, предназначенных для пользования всеми категориями граждан, в том числе инвалидами, предусматривается установка поручней, штанг и т.п.

На дверях и других поверхностях на контрастном фоне располагается визуальная информация об ассортименте предоставляемых услуг, о размещении и назначении функциональных элементов, расположении путей эвакуации, предупреждение об опасности в экстремальных ситуациях и т.п. Размеры знаков соответствуют расстоянию рассмотрения и увязаны с художественным решением интерьера.

1.4 Конструктивное решение здания

Каркас здания стальной, принят по рамно-связевой конструктивной схеме.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой жестко заделанных в фундаменты стальных колонн с жесткими дисками перекрытий и покрытия и системами вертикальных связей.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты под каркас здания и лестницы приняты монолитные железобетонные ленточные на естественном основании.

Цокольные панели монолитные железобетонные.

Фундаменты и цокольные панели выполняются из бетона класса В25; W12; F75. Армирование выполняется арматурой класса А500С и А240(А1).

Под подошвой фундамента принята подготовка из бетона класса В10 от верха ИГЭ-2 до отметки низа фундаментов (абс. отм. 139,20).

Основанием фундаментов являются доломиты (ИГЭ-2) со следующими характеристиками:

Плотность - 2,44 т/м³, предел прочности на одноосное сжатие в воздушно-сухом состоянии – 96,9 МПа, предел прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии – 84,9 МПа.

1.4.2 Колонны

Колонны - стальные из прокатных профилей.

Связи по колоннам - стальные из прокатных профилей.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Балки перекрытий и покрытия - стальные из прокатных профилей.

Перекрытия над первым и вторым этажами – монолитные, по стальному профнастилу в качестве несъемной опалубки. Соединение элементов каркаса – болтовое.

Покрытие над 3 этажом – профнастил с утеплителем по стальным балкам.

Покрытие надстройки - стальной профнастил по стальным прогонам.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены корпуса выполнены из фасадных панелей "Trimoterm FTV Invisio " толщиной 200мм.

1.4.5 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные, железобетонные монолитные площадки по стальным балкам и стальные.

1.4.6 Окна, двери, ворота

Все помещения с постоянным пребыванием людей обеспечены естественным освещением. Для защиты от инсоляции и для обеспечения энергосбережения применяются витражи из ПВХ профиля с однокамерным стеклопакетом с заполнением наружного слоя энергосберегающим, светоотражающим мультифункциональным стеклом с мягким магнетронным покрытием «Guardian High Performance Royal Blue 40».

Витражи входной группы - из алюминиевого профиля с однокамерным стеклопакетом с заполнением стеклом триплекс.

1.4.7 Кровля

Кровля - плоская, рулонная с внутренним водостоком.

Утепление кровли - теплоизоляционные влагостойкие плиты "KNAUF Therm Roof"-150мм;

1.4.8 Полы

Экспликация полов представлена в Приложении А, таблица 19.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

При формировании архитектурного облика здания большое внимание уделялось корпоративным требованиям «Fresenius Medical Care».

Наружные стены корпуса выполнены из трехслойных стеновых панелей со скрытым креплением типа "Trimoterm FTV INVISIO " с гладким профилем (толщиной металла 0,6-0,7 мм) и вертикальным монтажом, что позволяет избежать видимых стыков панелей, и придаёт композиционному решению чистоту и чёткость. Вертикальный ритм членения фасадов поддерживается лентами вертикальных витражей в лестничных клетках и декоративными накладными рельефами из типовых алюминиевых пилонов (эллиптических профилей Omega HF8 производства фирмы "Trimo"). Акцент, подчеркивающий фактуру серебристой плоскости фасада, выполнен включением в композицию вставок из горизонтальных панелей с микропрофилем.

Горизонтальный ритм композиции поддерживается горизонталями оконного остекления (наружное стекло стеклопакета - мультифункциональное стекло с мягким магнетронным покрытием «Guardian High Performance Royal Blue 40»).

По фасаду периметр здания до отметки +0,150 огибает цоколь, объединяющий все элементы здания в единую композицию. Цоколь здания,

облицовывается керамогранитом темно-серого цвета RAL 7016 Anthracite grey.

Создание динамичного силуэта обеспечивает также подрезка корпуса со стороны главного входа в уровне первого этажа глубиной 6 м.

Концепция цветового решения интерьеров обеспечивает приятную, гармоничную и единообразную обстановку за счёт подбора цветов напольных покрытий, отделки стен, мебели. Пастельные оттенки холодных цветов с преобладанием синего, гармонирующие с естественными тёплыми тонами создают необходимую атмосферу.

Покрытие полов: светло-голубых, серо-голубых оттенков с включениями песочных тёплых тонов для выделения зон в вестибюле и коридорах.

Краска для стен: теплый светлый цвет (кремовый для основных помещений и ровный белый для помещений персонала и технических помещений)

Окна: цвет переплётов - светло-серый

Двери: узор светлого дерева с акцентами светло-серого или белого для основных помещений; для технических помещений цвет дверей светло-серый

Мебель и оборудование: узор светлого дерева, кремовый (светлый теплый цвет) с акцентами светло-серого, синего и белого.

Ведомость отделки помещений представлена в Помещении А, таблица 20.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет произведен для заданного района строительства в соответствии с требованиями нормативных документов: СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий» [25]. «СП 131.13330.2020 Строительная климатология» [30].

Согласно СНиП 23-02-2003 и ГОСТ 30494 расчетная средняя температура внутреннего воздуха для теплозащиты принимается $t_{int} = 21 \text{ }^\circ\text{C}$ (для лечебных учреждений).

Согласно СП131.13330.2020 расчетная температура наружного воздуха в холодный период года для условий МО, $t_{ext} = -28 \text{ }^\circ\text{C}$, продолжительность (для лечебных учреждений) - $z_{ht} = 231$ сут. и средняя температура наружного воздуха $t_{ht} = -2,2 \text{ }^\circ\text{C}$ за отопительный период.

Температура внутреннего воздуха помещений для теплозащиты:

- для помещений лечебных учреждений $t_{int} = +21^\circ\text{C}$;

- для тех.помещений $t_{int} = +16^\circ\text{C}$;

Градусо-сутки отопительного периода для г.Щелково:

$Dd1 = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = [21 - (-2,2)] \cdot 231 = 5359 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$ – пом. лечебных учреждений

$Dd2 = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = [16 - (-2,2)] \cdot 231 = 4204 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$ – тех.помещения

Согласно таблице 4 СНиП 23-02-2003 для этих градусо-суток нормируемое сопротивление теплопередаче:

наружные стены:

общественные помещения $3,28 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

тех.помещения $2,87 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

покрытия и перекрытия над проездами:

общественные помещения $4,88 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

тех.помещения $4,3 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

окна: $0,55 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

наружные двери: $0,75 \text{ м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$;

Согласно требованиям СНиП 23-02-2003 и Постановления Правительства РФ №18 от 25.01.2011г., нормируемый удельный расход

тепловой энергии на отопление лечебных учреждений $gh_{reg} = 33 \cdot 0,85 = 28,05$
кДж/м³·°С·сут.

1.6.1 Ограждающие конструкции здания и расчетные показатели теплозащиты

В проекте приняты следующие наружные ограждающие конструкции:

а) Наружные стены

Тип I

Наружные стены корпуса выполнены из фасадных панелей "Trimoterm FTV Invisio" «TRIMO» Сендвич-панели Invisio 200 мм (технические паспорта и сертификаты представлены в Приложении).

1. Листы гипсовые обшивочные (два слоя)

$$\gamma = 1050 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 91})$$

$$\lambda_B = 0,36 \text{ Вт/м}\cdot\text{°C} \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 91})$$

$$\delta = 0,024 \text{ м}$$

2. Фасадные панели «Trimoterm FTV Invisio» 200 мм

Согласно паспортным данным (см. Приложение) термическое сопротивление FTV 200:

$$R = 4,17 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$$

Условное сопротивление теплопередаче составит:

$$R_{\text{оусл}} = 1/8,7 + 0,024/0,36 + 4,17 + 1/23 = 0,115 + 0,067 + 4,17 + 0,043 = 4,395 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэффициента теплотехнической однородности $r = 0,75$, в связи с наличием теплопроводных включений, составит:

$R_{\text{опр}} = 4,395 \cdot 0,75 = 3,3 \text{ м}^2\cdot\text{°C/Вт}$, что соответствует нормируемому сопротивлению теплопередачи для наружных стен административных зданий

по условиям энергосбережения в соответствии со СНиП 23-02-2003. Нормируемое сопротивление теплопередаче – $3,28 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ » [34]

Тип II - Наружные стены венткамеры:

Наружные стены венткамеры на отм.+9.000 выполнены из фасадных панелей "Trimoterm FTV Standart" толщиной 200 мм.

Согласно паспортным данным (см.Приложение) термическое сопротивление FTV Standart 200:

$$R = 4,17 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэффициента теплотехнической однородности $r = 0,75$, в связи с наличием теплопроводных включений, составит:

$R_{\text{опр}} = 4,17 * 0,75 = 3,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, что соответствует нормируемому сопротивлению теплопередачи для наружных стен административных зданий по условиям энергосбережения в соответствии со СНиП 23-02-2003. Нормируемое сопротивление теплопередаче – $2,87 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ » [34].

б) Покрытие

Тип I

3. Сборная ж/бетонная плита

$$\gamma = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3 \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 225})$$

$$\lambda_B = 2,04 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{°C} \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 225})$$

$$\delta = 0,14 \text{ м}$$

4. Цементно-песчаная затирка

$$\gamma = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3 \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 227})$$

$$\lambda_B = 0,93 \text{ Вт}/\text{м} \cdot \text{°C} \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 227})$$

$$\delta = 0,03 \text{ м}$$

5. Пароизоляция – один слой гидростеклоизола ТПП

6. Утеплитель – плиты полистеролбетонные ГОСТ Р 51263-99

$$\gamma = 200 \text{ кг}/\text{м}^3 \quad (\text{ГОСТ Р 51263-99 табл. Д1})$$

$$\lambda_B = 0,075 \text{ Вт/м}\cdot\text{°С} \quad (\text{ГОСТ Р 51263-99 табл. Д1})$$

$$\delta = 0,300 \text{ м}$$

7. Керамзитовый гравий по уклону

$$\gamma = 400 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 100})$$

$$\lambda_B = 0,145 \text{ Вт/м}\cdot\text{°С} \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 100})$$

$$\delta = 0,03 \div 0,180 \text{ м, ср. } = 0,105 \text{ м}$$

8. Армированная цементно-песчаная стяжка

$$\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 225})$$

$$\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/м}\cdot\text{°С} \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 225})$$

$$\delta = 0,04 \text{ м}$$

9. Грунтовка поверхности ТехноНИКОЛЬ

10. Водоизоляционный ковер - 2 слоя "Техноэласт"

Условное сопротивление теплопередаче составит:

$$R_{\text{оусл}} = 1/8,7 + 0,14/2,04 + 0,03/0,93 + 0,3/0,075 + 0,105/0,145 + 0,04/2,04 + 1/23 = 0,115 + 0,069 + 0,032 + 4 + 0,72 + 0,02 + 0,043 = 4,999 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт.}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэффициента теплотехнической однородности $\gamma = 0,9$, в связи с наличием теплопроводных включений, составит:

$R_{\text{опр}} = 4,999 \cdot 0,9 = 4,5 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$, что в пределах допустимых отступлений от требуемого сопротивления теплопередачи для покрытий жилых и общественных зданий по условиям энергосбережения в соответствии со СНиП 23-02-2003» [34]. Допустимое сопротивление теплопередаче – $R_{\text{min}} = 3,9 \text{ м}^2\cdot\text{°С/Вт}$, соответственно. (п. 5.13 СНиП 23-02-2003 – $R_{\text{min}} = 0,8R_{\text{рег}}$).

Тип II - покрытие венткамеры:

11. Профилированный настил

12. Утеплитель – минераловатные плиты Rockwool, ЗАО «Минеральная Вата»

РУФ БАТТС Н

$$\gamma = 110 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{ТС №3641-12})$$

$$\lambda_B = 0,042 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C} \quad (\text{ТС №3641-12})$$

$$\delta = 0,16 \text{ м}$$

РУФ БАТТС В

$$\gamma = 180 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{ТС №3641-12})$$

$$\lambda_B = 0,044 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C} \quad (\text{ТС №3641-12})$$

$$\delta = 0,05 \text{ м}$$

13. Армированная цементно-песчаная стяжка

$$\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 225})$$

$$\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C} \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 225})$$

$$\delta = 0,04 \text{ м}$$

14. Водоизоляционный ковер - 2 слоя "Техноэласт"

Условное сопротивление теплопередаче составит:

$$R_{\text{оусл}} = 1/8,7 + 0,16/0,042 + 0,05/0,044 + 0,04/2,04 + 1/23 = 0,115 + 3,81 + 1,136 + 0,02 + 0,043 = 5,124 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэффициента теплотехнической однородности $r = 0,9$, в связи с наличием теплопроводных включений, составит:

$R_{\text{опр}} = 5,124 \cdot 0,9 = 4,61 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$, что соответствует нормируемому сопротивлению теплопередачи для покрытий жилых и общественных зданий по условиям энергосбережения в соответствии со СНиП 23-02-2003. Нормируемое сопротивление теплопередаче – $4,3 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$ » [34].

в) перекрытие над проездом

15. Подвесной потолок

16. Утеплитель – минераловатные плиты ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС, ЗАО «Минеральная Вата»

$$\gamma = 37 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{ТС №3640-12})$$

$$\lambda_B = 0,041 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C} \quad (\text{ТС №3640-12})$$

$$\delta = 0,2 \text{ м}$$

17. Сборная ж/бетонная плита

$$\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 225})$$

$$\lambda_B = 2,04 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C} \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 225})$$

$$\delta = 0,14 \text{ м}$$

18. Фибробетон

$$\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 227})$$

$$\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C} \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 227})$$

$$\delta = 0,06 \text{ м}$$

19. Цементная стяжка

$$\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3 \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 227})$$

$$\lambda_B = 0,93 \text{ Вт/м}\cdot^\circ\text{C} \quad (\text{СП 23-101-2004 табл. Д1 п. 227})$$

$$\delta = 0,015 \text{ м}$$

20. ПВХ покрытие

Условное сопротивление теплопередаче составит:

$$R_{\text{оусл}} = 1/8,7 + 0,2/0,041 + 0,14/2,04 + 0,06/0,93 + 0,015/0,93 + 1/23 = 0,115 + 4,88 + 0,069 + 0,0645 + 0,016 + 0,043 = 5,19 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэффициента теплотехнической однородности $r = 0,9$, в связи с наличием теплопроводных включений, составит:

$R_{\text{опр}} = 5,19 \cdot 0,9 = 4,67 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$, что в пределах допустимых отступлений от требуемого сопротивления теплопередачи для покрытий и перекрытий над проездами жилых и общественных зданий по условиям энергосбережения в соответствии со СНиП 23-02-2003. Допустимое сопротивление теплопередаче – $R_{\text{min}} = 3,9 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C/Вт}$ соответственно. (п. 5.13 СНиП 23-02-2003 – $R_{\text{min}} = 0,8R_{\text{рег}}$)» [34].

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение диализного центра предусмотрено от разных секций 0,4 кВ проектируемой ТП по 2-м кабельным линиям.

Для подключения потребителей диализного центра предусмотрено вводно-распределительное устройство (ВРУ1) в виде 7-и панельного щита. Щит ВРУ1 имеет 2 секции для присоединения кабелей от разных секций ТП-0,4кВ и секционные переключатели. Таким образом, обеспечивается II категория надежности электроснабжения.

Подключение электроприемников диализного центра осуществляется по радиально-магистральной схеме от вводно-распределительного щита до силовых распределительных шкафов, щитков освещения, предназначенных для различных групп потребителей здания.

Проектом принята система общего освещения. В системе общего электроосвещения предусмотрено рабочее, аварийное (эвакуационное, резервное).

Рабочее электроосвещение выполняется во всех помещениях.

Аварийное эвакуационное предусматривается в коридорах, холлах, вестибюле, лестницах, диализных залах, а так же по путям эвакуации.

Аварийное резервное – в электрощитовой, в индивидуальном тепловом пункте, в венткамере, серверной, пом. хранения хим. реактивов.

В помещениях систем инженерного обеспечения (в электрощитовой, в тепловом пункте, в венткамере) предусматривается ремонтное переносное электроосвещение, питающееся от понижающих трансформаторов на напряжение 36В переменного тока.

Напряжение питания сети общего электроосвещения 380/220В переменного тока питающей сети, 220В – групповой сети.

Источником водоснабжения диализного центра водой питьевого качества является существующая сеть водопровода хозяйственно-производственно-противопожарного назначения.

Внутриплощадочная сеть водопровода оборудована камерами переключений, водопроводными колодцами с отключающей и разделительной арматурой, а также – пожарными гидрантами.

Подключение внутренней системы водопровода хозяйственно-производственно-противопожарного назначения осуществляется к существующей сети водопровода диаметром 400 мм. с устройством колодца в точке врезки и устройством в нем запорной арматуры. Гарантированный напор в сети водопровода по данным ТУ МУП «Водоканал» составляет – 15 м.в.ст.

В соответствии с технологическим заданием и санитарными нормами в диализном центре запроектирована объединённая система водопровода хозяйственно-производственно-противопожарного назначения (п. 4.5 СНиП 2.04.01-85).

Назначение системы - обеспечение водой питьевого качества хозяйственно-питьевых нужд работающих, буфета, технологического оборудования, требующих воду питьевого качества и подача воды на внутреннее пожаротушение. Схема сети принимается тупиковая. На вводе предусматривается водомерный узел.

Предусматривается один ввод водопровода d110 мм.

Пожарные краны для внутреннего пожаротушения приняты диаметром 50мм устанавливаются на отметке 1,35 м от пола и размещаются в шкафчиках НПО «Пульс» с возможностью размещения двух ручных огнетушителей. Каждый пожарный кран снабжен пожарным рукавом длиной 20 м. Рядом с каждым пожарным краном размещается пожарная кнопка, при нажатии на которую открывается задвижка с электроприводом на обводной линии водомерного узла.

Магистральные трубопроводы внутреннего водопровода и стояки монтируются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75* диаметрами от 15 до 100 мм. с изоляцией марки «Энергофлекс».

Горизонтальные трубопроводы, по возможности, прокладываются за подвесным потолком. Соединение труб на резьбе и на сварке. Подводки к санитарным приборам в санузлах запроектированы из полиэтиленовых труб. Стояки, в местах прохождения через перекрытия и стены, заключаются в стальные гильзы ГОСТ 10704-91.

Основные магистрали и трубопроводы, подводимые к пожарным кранам, монтируются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75* диаметрами 57 мм с окраской масляной краской за 2 раза.

Магистрали прокладываются под потолком этажа, стояки прокладываются в шахтах, выгороженных противопожарными перегородками, подводки к приборам скрытые и открытые.

На стояках устанавливается запорно-регулирующая и спускная арматура.

Назначение системы - обеспечение горячей водой питьевого качества с $t=60^{\circ}\text{C}$ хозяйственно-питьевых нужд работающих, буфета и технологического оборудования, требующих воду питьевого качества.

Горячее водоснабжение предусмотрено от существующей котельной №5 с догревом воды до 60°C в баках с электрическими ТЭНами «Stiebel Eltron SB 1002AC» 2 шт, (1 рабочий, 1 резервный), объем каждого 1 м³., расположенными в помещении ИТП см. 13/ИР-01-ОВ2 .

Для системы горячего водоснабжения должна использоваться вода, отвечающая требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения».

Система горячего водоснабжения проектируется с нижней и верхней разводкой, с принудительной циркуляцией в котельной.

Величина требуемого напора обеспечивается гарантийным напором на выходе из котельной, равным 50 м., следовательно, мероприятия по повышению напора на горячее водоснабжение не предусматриваются.

Магистральные трубопроводы и стояки запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75*, разводящие трубопроводы из сшитого полиэтилена (РЕХ-а) фирмы Уропор. Магистральные трубопроводы и стояки горячего водоснабжения изолированы от теплопотерь изоляцией фирмы «Энергофлекс». Горизонтальные трубопроводы, по возможности, прокладываются за подвесным потолком. Соединение труб на резьбе и на сварке. Подводки к санитарным приборам в санузлах запроектированы из полиэтиленовых труб.

Стояки, в местах прохождения через перекрытия, заключены в стальные гильзы ГОСТ 10704-91.

Сброс дождевых вод с кровли проектируемого объекта, по согласованию с администрацией города Щелково, предусматривается на отмостку и далее открытым способом по вертикальной планировке на рельеф и на дорогу общего пользования.

В канализацию хозяйственно-бытовых стоков поступают стоки от умывальников, раковин, трапов и поддонов в соответствии с технологическим заданием, а также сточные воды от санитарных приборов, устанавливаемых в санитарных узлах.

Назначение системы - отведение сточных вод от санитарных приборов и технологического оборудования здания во внутримплощадочную сеть бытовой канализации самотечными выпускам (К1-1).

Стояки хозяйственно-бытовой канализации монтируются из пластмассовых канализационных раструбных труб ПВХ Ø50-110 с уклоном в сторону выпуска..

Стояки прокладываются в шахтах, выгороженных противопожарными перегородками, подводки к приборам скрытые.

Для обеспечения температурного режима согласно технологии, а также геометрии здания предусмотрено устройство систем водяного отопления: автономная двухтрубная поэтажная водяная система отопления с попутным

движением теплоносителя в магистральных трубопроводах. Магистральные трубопроводы располагаются под потолком первого этажа и за подшивными потолками 1-го и 2-го этажей.

Для помещений медицинского назначения предусмотрена установка местных нагревательных приборов – плоских гладких радиаторов Plan в гигиеническом исполнении, производства фирмы «Kermi». Остальные помещения оборудованы панельными стальными радиаторами с боковым подключением, производства той же фирмы.

Выводы по разделу

В данном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, приняты архитектурно-планировочные решения здания. Выбрана конструктивная схема здания и конструктивные элементы. Описаны инженерные системы здания и элементы его отделки. На основании нормативных документов произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Графическая часть данного раздела приведена на листах 1-4.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

Строительство Диализного центра предусматривается по адресу: Московская обл., г. Щелково.

«Здание диализного центра запроектировано трехэтажным, с размерами в плане в осях $25,2 \times 46,2$ м. Высота этажа составляет 4,2 м. Третий этаж с размерами в плане в осях $12,0 \times 6,6$ м и высотой до низа конструкций 3,75 м, предусмотрен для размещения вентиляционного оборудования.

- расчетное значение веса снегового покрова для III снегового района – 1.8 кПа (180 кгс/м²).

- скоростной напор ветра для I ветрового района – 0,23 кПа (23 кгс/м²)»

«Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой жестко заделанных в фундаменты стальных колонн с жесткими дисками перекрытий и покрытия и системами вертикальных связей»[31].

«Колонны - стальные из прокатных профилей.

Связи по колоннам - стальные из прокатных профилей.

Балки перекрытий и покрытия - стальные из прокатных профилей.

Перекрытие и покрытие над 2-м этажом – железобетон по стальному профнастилу по стальным прогонам.

Покрытие надстройки - стальной профнастил по стальным прогонам.

Фундаменты под каркас здания и лестницы приняты монолитные железобетонные ленточные на естественном основании.

Цокольные панели монолитные железобетонные.

Лестницы железобетонные монолитные»[31].

В данном разделе произведем расчет лестничного марша.

«Марш сборный крупноразмерный изготовлен из бетона В15 с тепловой обработкой и армирован сталью А-400, поперечная арматура из стали А-240, сварные сетки из проволоки класса Вр-1, конструктивная арматура А-240»[30].

«Расчетные характеристики материалов

Для бетона В15:

$$R_b = 0,85 \text{кН/см}^2;$$

$$R_{bt} = 0,075 \text{кН/см}^2;$$

$$R_{bt,ser} = 0,115 \text{кН/см}^2;$$

$$R_{b,ser} = 11 \text{МПа};$$

$$E_b = 2,05 \cdot 10^{+3} \text{кН/см}$$

Нормативные и расчетные характеристики напрягаемой арматуры класса А-400:

$$R_{s,ser} = 39 \text{кН/см}^2;$$

$$R_s = 36,5 \text{кН/см}^2;$$

$$E_s = 200000 \text{МПа}»[30].$$

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок выполнен в таблице 1.

Таблица 1 – Сбор нагрузок на лестничный марш [22]

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетные нагрузки, кН/м ²
Постоянная: Собственный вес железобетонного марша $\rho=2500 \text{ кг/м}^3 (1,056 \cdot 2,5)$	2,64	1,1	2,904
Временная:[28] -кратковременная	2	1,2	2,4
-длительная	1	1,2	1,2
Полная	5,64		6,504

Определение расчетного пролета

Расчетный пролет определяем по формуле 1:

$$l_0 = \frac{l}{\cos \alpha} - a, \quad (1)$$

«где l – длина марша;

α – угол наклона;

a – опирание»[30].

$$l_0 = \frac{3913}{0,8949} - 80 = 4292,55 \text{ мм}$$

Расчетную нагрузку на один погонный метр марша определяем по формуле 2:

$$q = (g \cdot \gamma_f + V \cdot \gamma_f) b, \quad (2)$$
$$q = (2,64 \cdot 1,1 + 3 \cdot 1,2) 1,35 = 7,8 \text{ кН/м}$$

2.3 Описание расчетной схемы

«Расстояние между разбивочными осями марша $L = 3300$ мм, длина марша 3913 мм, опирание марша $a=80$ мм., ширина $b=1350$ мм. Ступени размерами 150×300 мм.

$$\text{tg} = \frac{1650 - 150}{3300} = 0,45$$

Угол наклона марша $\alpha = 26^{\circ}30'$, $\cos \alpha = 0,8949$

Геометрическая схема лестничного марша приведена на рисунке 1»[22].

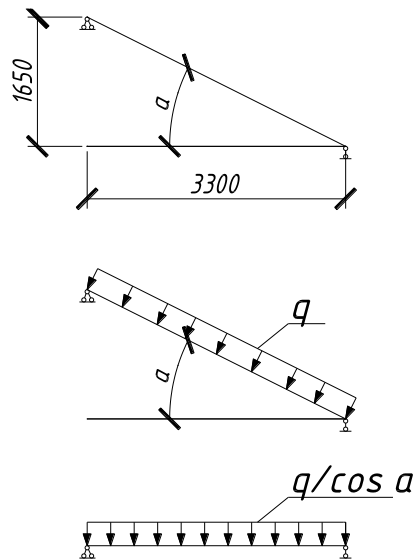


Рисунок 1 - Геометрическая схема лестничного марша

«Расчетная схема – однопролетная свободно – опертая балка с равномерно-распределенной нагрузкой»[22].

Расчетная схема лестничного марша показана на рисунке 2.

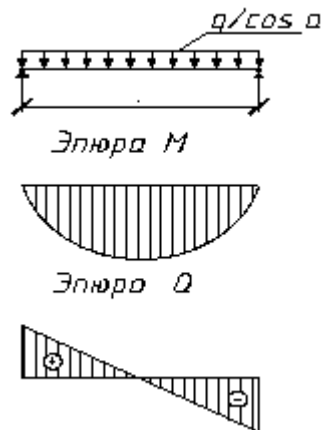


Рисунок 2 - Расчетная схема лестничного марша

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

«Максимальный момент в середине пролета от полной расчетной нагрузки определяем по формуле 3:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8 \cdot \cos \alpha} \quad (3)$$

где q – расчетная нагрузка;

l_0 – расчетный пролет;

α – угол наклона марша»[30]

$$M = \frac{7,8 \cdot 4,29^2}{8 \cdot 0,8949} = 20,05 \text{кНм}$$

«Поперечную силу от полной расчетной нагрузки определяем по формуле 4:

$$Q = \frac{q \cdot l_0}{2 \cdot \cos \alpha}, \quad (4)$$

где q – расчетная нагрузка;

l_0 – расчетный пролет;

α – угол наклона марша»[30]

$$Q = \frac{7,8 \cdot 4,29}{2 \cdot 0,8949} = 18,69 \text{кН}$$

2.5 Подбор площади сечения продольной арматуры

«Предварительное назначение размеров

Толщина полки марша $h'_f = 30 \text{мм} = 3 \text{см}$.

Высота ребер $h = 18,7 \text{см}$.

Толщина ребер понизу $h_r = 100\text{мм}$, поверху $h_r = 120\text{мм}$.

Действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне и шириной ребра $b = b_r = 100 + 120\text{мм} = 220\text{мм} = 22\text{см}$

Ширину полки b'_f при отсутствии поперечных ребер принимаем не более 2.6:

$$b'_f = \frac{2 \cdot l}{6} + b \quad (5)$$

где q – расчетная нагрузка;

l – длина марша;

b – ширина марша» [30].

$$b'_f = 2 \frac{338}{6} + 22 = 134,7\text{см}$$

«Принимаем за расчетное меньшее значение $b'_f = 58\text{см}$.

Рабочую высоту сечения определяем по формуле 6:

$$h_o = h - a, \quad (6)$$

где h – высота ребер;

a – расстояние от нижней кромки бетона до центра тяжести арматуры»[30]

$$h_o = 187 - 25 = 162 \text{ мм} = 16,2 \text{ см},$$

«Расчетное приведенное сечение представлено на рисунке 3.

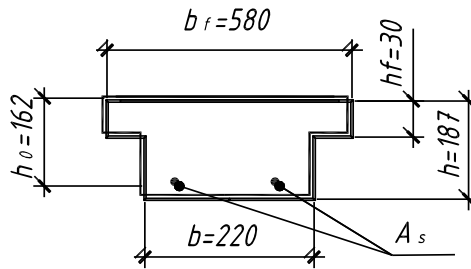


Рисунок 3 - Расчетное приведенное сечение

Подбор площади сечения продольной арматуры

Устанавливаем расчетный случай определяем по формуле 7:

$$M'_f = R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot h'_f \cdot b'_f \cdot (h_0 - 0,5h'_f), \quad (7)$$

где R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию;

γ_{b2} – коэффициент надежности по материалу;

h'_f – толщина полки;

h_0 – расчетная высота сечения;

b'_f - ширина полки»[30]

$$M'_f = 0,85 \cdot 0,9 \cdot 3 \cdot 58(16,2 - 0,5 \cdot 3) = 21,56 \text{кНм}$$

$M'_f = 21,56 \text{кНм} > M = 20,05 \text{кНм}$, «условие удовлетворяется,
нейтральная ось проходит в полке. Сечение рассматриваем как
прямоугольное с шириной $b = b'_f = 58 \text{см}$

Вычисляем коэффициент:

$$\alpha_m = \frac{12,45 \cdot 100}{0,85 \cdot 0,9 \cdot 58 \cdot 16,2^2} = 0,02$$

по таблице 3»[30] находим $\xi = 0,22$ и $\eta = 0,99$

Из условия обеспечения прочности площадь сечения арматуры должна
быть:

$$A_s = \frac{11,86 \cdot 100}{36,5 \cdot 16,2 \cdot 0,99} = 2,02 \text{ см}^2$$

Принимаем 2 Ø12 А-400 с $A_s = 2,26 \text{ см}^2$

2.6 Расчет прочности марша по наклонному сечению

Поперечная сила в марше у грани опоры $Q = 18,69$ кН.

Для тяжелого бетона $\gamma_{b2} = 2$; $\gamma_{b3} = 0,6$.

Вычисляем коэффициент, учитывающий влияние сжатых полок определяем по формуле 8:

$$\phi_f = 2 \frac{0,75(3 \cdot h'_f)h'_f}{b \cdot h_0} \quad (8)$$

где b – ширина ребра;

h'_f – толщина полки;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$\phi_f = 2 \frac{0,75(3 \cdot 3) \cdot 3}{22 \cdot 16,2} = 0,11 < 0,5$$

Суммарный коэффициент определяем по формуле 9:

$$1 + \phi_n + \phi_f = 1 + 0 + 0,11 = 1,11 < 1,5 \quad (9)$$

где ϕ_n – коэффициент, учитывающий влияние предварительного напряжения арматуры растянутой зоны;

ϕ_f – коэффициент, учитывающий влияние сжатых полок.[30]

Принимаем суммарный коэффициент равным 1,11.

Момент определяем по формуле 10:

$$B = \phi_{b2}(1 + \phi_n + \phi_f)R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2 \quad (10)$$

где ϕ_n – коэффициент, учитывающий влияние предварительного напряжения арматуры растянутой зоны;

ϕ_f – коэффициент, учитывающий влияние сжатых полок;

ϕ_{b2} - коэффициент, учитывающий вид бетона;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению;

γ_{b2} – коэффициент надежности по материалу;

b – ширина ребра;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$B = 2(1 + 0 + 0,11)0,075 \cdot 0,9 \cdot 22 \cdot 16,2^2 = 980 \text{кНсм}$$

В расчетном наклонном сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, тогда проекция наклонной трещины определяем по формуле 11:

$$C_0 = \frac{B}{0,5Q} \quad (11)$$

где B – момент из формулы (11);

Q - поперечная сила в марше у грани опоры[30]

$$C_0 = \frac{980}{0,5 \cdot 18,69} = 132,5 \text{см} > 2h_0 = 2 \cdot 16,2 = 32,4 \text{см}$$

Принимаем $C_0 = 32,4\text{см}$

Поперечная сила сжатого бетона определяем по формуле 12:

$$Q_b = \frac{B}{C_0} \quad (12)$$

где B – момент из формулы (11);

C_0 – проекция наклонной трещины.[30]

$$Q_b = \frac{980}{32,4} = 30,2\text{кН} > Q = 18,69\text{кН}$$

«Расчет поперечной арматуры не требуется.

Принимаем для поперечных стержней арматуру $\varnothing 6$ А-240.

По конструктивным требованиям шаг поперечных стержней должен быть:

- на опоре (на $1/4$ пролета марша) $S = h / 2 = 187/2 = 93,5 \leq 150\text{мм}$,
принимаем $S = 10\text{см} = 100\text{мм}$;

- в середине пролета $S = 200$ мм принимаем конструктивно.[30]

Для поперечной арматуры характеристики:

$$R_{sw} = 175\text{МПа} = 17,5\text{кН/м}^2;$$

$$A_{sw} = 0,283\text{см}^2\text{»}[30]$$

Коэффициент определяем по формуле 13:

$$\mu_w = \frac{A_{sw}n}{b \cdot S} \quad (13)$$

где A_{sw} – площадь поперечной арматуры (1 стержня);

n – количество стержней;

b – ширина ребра;

S – шаг арматуры.[30]

$$\mu_w = \frac{0,283 \cdot 2}{22 \cdot 10} = 0,0029$$

$$\alpha = 20000/2050 = 9,76$$

«Проверяем прочность элемента по наклонной полосе между наклонными трещинами по формуле 14:

$$\phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \quad (14)$$

где μ_w – коэффициент по формуле (14)»[30]

$$\phi_{w1} = 1 + 5 \cdot 9,76 \cdot 0,0029 = 1,14$$

Коэффициенты определяем по формуле 15:

$$\phi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \quad (15)$$

где R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию;

γ_{b2} – коэффициент надежности по материалу.[30]

$$\phi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 8,5 \cdot 0,9 = 0,923$$

Условие 16:

$$Q \leq 0,3\phi_{w1} \cdot \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0 \quad (16)$$

где ϕ_{w1} – коэффициент по формуле (15);

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию;

γ_{b2} – коэффициент надежности по материалу;

b – ширина ребра;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$Q = 18,69 \text{ кН} \leq 0,3 \cdot 1,14 \cdot 0,923 \cdot 0,85 \cdot 0,9 \cdot 22 \cdot 16,2 = 86 \text{ кН}$$

Условие выполняется, прочность марша по наклонному сечению обеспечена.

2.7 Определение диаметра монтажных петель

«Вес марша с учетом коэффициента динамичности $K_g = 1,4$.

$$G_m = 1285 \cdot 1,4 \cdot 1,1 = 1979,9 \text{ кг}$$

Нагрузка на одну петлю:

$$G_{\text{пет}} = \frac{1979,9}{3} = 660 \text{ кг.}$$

Принимаем 4 \varnothing 12 А-240.

Кроме этого принимаем 2 петли \varnothing 16 А-240, обрезаемые после распалубки»[30].

2.8 Армирование марша

«При высоте 150мм и ширине 300мм ступени имеют большую жесткость и прочность. Поэтому арматуру назначаем по минимальному проценту армирования $\mu = 0,001$ »[30].

«Расчетное сечение одной ступени определяем по формуле 18:

$$A = \frac{1}{2} 15 \cdot 30 + (3 - 1,5)33,5 = 275\text{см}^2$$

Необходимое сечение арматуры на один погонный метр длины марша (100 см) определяем по формуле 17:

$$A_s = \frac{\mu \cdot A \cdot 100}{1} \quad (17)$$

μ – процент армирования;

A – расчетное сечение одной ступени»[30]

$$A_s = \frac{0,001 \cdot 275 \cdot 100}{33,5} = 0,82\text{см}^2$$

«По таблице подбираем сетку с поперечной рабочей арматурой:

$$\frac{4\text{ВрI} - (200) + 100}{4\text{ВрI} - (150)} 1280 \times 3820 \times \frac{35}{40}$$

Конструирование марша

Марш армируется:

-полка сеткой из проволоки \varnothing 4 Вр-1 марки

$$\frac{4\text{ВрI} - (200) + 100}{4\text{ВрI} - 1 - (150)} 1280 \times 3820 \times \frac{35}{40},$$

-ребра армируются каркасами с рабочей арматурой \varnothing 12А-400, поперечной \varnothing 6А-240 с шагом $S = 100$ см на 1/4 пролета и 200мм в середине.

Конструктивная арматура \varnothing 8А-240»[30].

Представлено на чертеже, лист 5 графической части.

Определение прогиба марша

Определяем коэффициент приведения :

$$\alpha = 20000/2050 = 9,76$$

Коэффициент армирования определяем по формуле 18:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (18)$$

где A_s – площадь арматуры;

b – ширина ребра;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$\mu = \frac{2,26}{22 \cdot 16,2} = 0,0063 > 0,005$$

Трещины в растянутой зоне имеются. Определяем величины, необходимые для расчета кривизны по формуле 19:

$$\phi_f = \frac{(b'_f - b)h'_f}{b \cdot h_0} \quad (19)$$

где h'_f – толщина полки;

h_0 – расчетная высота сечения;

b – ширина ребра.[30]

$$\phi_f = \frac{(120 - 22)3}{22 \cdot 16,2} = 0,82$$

Коэффициент определяем по формуле 20:

$$\lambda = \phi_f \left(1 - \frac{h'_f}{2h_0}\right) \quad (20)$$

где ϕ_f – коэффициент по формуле (19);

h'_f – толщина полки;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$\lambda = 0,82 \left(1 - \frac{3}{2 \cdot 16,2}\right) = 0,75$$

Коэффициент определяем по формуле 21:

$$\delta = \frac{M_{1dn}}{R_{bser} \cdot b \cdot h_0^2} \quad (21)$$

где M_{1dn} - изгибающий момент от действия нормативной постоянной и длительной нагрузки;

b – ширина ребра;

R_{bser} – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$\delta = \frac{589}{1,1 \cdot 22 \cdot 16,2^2} = 0,093$$

$$q_{1dn} = (2,64 + 1) = 3,64 \text{ кН/м}$$

Изгибающий момент определяем по формуле 22:

$$M_{1dn} = \frac{q_{1dn} \cdot l_0^2}{8 \cdot \cos \alpha} \quad (22)$$

«где q_{1dn} - поперечная сила от действия нормативной постоянной и длительной нагрузки;

l_0 – расчетный пролет;

α – угол наклона марша.»[30]

$$M_{\text{Idn}} = \frac{3,64 \cdot 3,3^2}{8 \cdot 0,8949} = 5,54 \text{кНм}$$

Высоту сжатой зоны бетона определяют по формуле 23, 24:

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1+5(\delta+\lambda)}{10\mu\alpha}} \quad (23)$$

«где δ – коэффициент по формуле (20);

μ – коэффициент армирования;

λ – коэффициент по формуле (21).»[30]

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5(0,093 + 0,75)}{10 \cdot 0,0063 \cdot 9,75}} = 0,097$$

$$x = \xi \cdot h_0 \quad (24)$$

где ξ – высота сжатой зоны бетона;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$x_0 = 0,097 \cdot 16,2 = 1,57 \text{см} < 3 \text{см}$$

Сечение рассматриваем как прямоугольное шириной $b'_f = 120 \text{см}$.

$$\phi_0 = 0$$

$$\lambda = 0$$

Коэффициент определяем по формуле 25, 26:

$$\mu = \frac{A_s}{b'_f \cdot h^2_0} \quad (25)$$

где A_s – площадь арматуры;

b'_f - ширина полки;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$\mu = \frac{2,26}{120 \cdot 16,2} = 0,0012$$
$$\delta = \frac{M_{1dn}}{R_{bser} \cdot b'_f \cdot h_0^2} \quad (26)$$

где M_{1dn} - изгибающий момент от действия нормативной постоянной и длительной нагрузки;

b'_f - ширина полки;

R_{bser} – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$\delta = \frac{554}{1,1 \cdot 120 \cdot 16,2^2} = 0,016$$

Относительная высота сжатой зоны определяется по формуле 27:

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{5\delta}{10\mu\alpha}} \quad (27)$$

где δ – коэффициент по формуле (28);

μ – коэффициент армирования.[30]

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{5 \cdot 0,016}{10 \cdot 0,0012 \cdot 9,75}} = 0,383$$

Плечо внутренней пары сил определяем по формуле 28:

$$z = h_0 \left(1 - \frac{\xi}{2}\right) \quad (28)$$

где ξ – относительная высота сжатой зоны бетона;

h_0 – расчетная высота сечения.[30]

$$z = 16,2 \left(1 - \frac{0,383}{2}\right) = 13,1 \text{ см}$$

Коэффициент определяем по формуле 29:

$$\mu_1 = \frac{A_s}{b_f \cdot h} \quad (29)$$

где A_s – площадь арматуры;

b_f - ширина полки;

h – высота ребра.[30]

$$\mu_1 = \frac{2,26}{120 \cdot 18,7} = 0,001$$

Момент сопротивления определяем по формуле 30:

$$W_{pl} = (0,292 + 1,58\mu_1\alpha)b_f \cdot h^2 \quad (30)$$

где μ_1 – коэффициент по формуле (31);

b_f - ширина полки;

h – высота ребра.[30]

$$W_{pl} = (0,292 + 1,5 \cdot 9,75 \cdot 0,001) \cdot 120 \cdot 18,7^2 = 12871 \text{ см}^3$$

Определяем коэффициент по формуле 31:

$$\phi_m = \frac{R_{bt,ser} \cdot W_{pl}}{M_{Id}} \quad (31)$$

где W_{pl} – момент сопротивления;

R_{bser} – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению;

M_{ld} – изгибающий момент от действия нормативной постоянной и длительной нагрузки; [30]

$$\phi_m = \frac{0,115 \cdot 12871}{554} = 2,67 > 1$$

Принимаем $\phi_m = 1$

$\phi_{ls} = 0,8$ - таблица 36 [30]

$\nu = 0,15$ - таблица 35 [30]

$$\psi_s = 1,25 - \phi_{ls} \cdot \phi_m = 1,25 - 0,8 \cdot 1 = 0,45 < 1$$

$\psi_b = 0,9$

Кривизна в середине пролета определяется по формуле 32:

$$\frac{1}{r} = \frac{M_{ld}}{h_0 z} \left[\frac{\psi_s}{A_s E_s} + \frac{\psi_b}{\xi \cdot b_f \cdot h_0 \cdot E_b \cdot \nu} \right] \quad (32)$$

где M_{ld} – изгибающий момент от действия нормативной постоянной и длительной нагрузки;

ξ – относительная высота сжатой зоны бетона;

h_0 – расчетная высота сечения;

ψ_s – коэффициент определенный ранее;

ψ_b – коэффициент определенный ранее;

A_s – площадь арматуры;

E_s – модуль упругости арматуры;

$\nu = 0,15$ - таблица 35; [30]

z – плечо внутренней пары сил, формула 30;

b'_f - ширина полки;

E_b - модуль упругости бетона.[30]

$$\frac{1}{r} = \frac{554}{16,2 \cdot 13,1} \left[\frac{0,45}{2,26 \cdot 2 \cdot 10^4} + \frac{0,9}{0,383 \cdot 120 \cdot 0,205 \cdot 10^4 \cdot 0,15 \cdot 16,2} \right] = 3,67 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Предельный прогиб $[f] = L/200 = 375/200 = 1,87 \text{ см}$

Вычисляем прогиб по формуле 33:

$$f = \frac{5}{48} \cdot l_0^2 \cdot \frac{1}{r} \quad (33)$$

$$f = \frac{5}{48} 330^2 \cdot 3,8 \cdot 10^{-5} = 0,43 \text{ см}$$

Прогиб $f = 0,43 \text{ см} < [f] = 1,87 \text{ см}$ - жесткость марша обеспечена.

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет железобетонного лестничного марша. Для выполнения расчетов была составлена расчетная схема, определены возникающие усилия, выполнены расчеты по подбору арматуры, выполнены чертежи армирования и спецификации.

На листе 5 графической части представлен чертеж железобетонного марша, с расположением арматурных стержней и спецификаций.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

«Технологическая карта разрабатывается на устройство кровли проектируемого диализного центра.

При выполнении работ необходимо соблюдать требования СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»[26, 31].

«В состав работ, рассматриваемых технологической картой, входят:

- подача материалов;
- устройство пароизоляции;
- устройство теплоизоляции;
- устройство уклонообразующего слоя;
- устройство армированной цементно-песчаной стяжки;
- устройство гидроизоляции;
- устройство примыканий к вертикальным конструкциям (стены, парапет);
- устройство водосточных воронок.

Материалы, используемые для устройства кровли приведены в Приложении В»[31].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

До начала работ по устройству кровли:

- «возводится каркас здания;
- осуществляется возведение вертикальных конструкций стен и парапета, граничащих с кровлей;

- выполняется штукатурка вертикальных поверхностей стен и парапета, сложенных из штучных материалов, на высоту изолируемой поверхности;
- прекращаются работы по устройству выходов инженерных сетей и оборудования на кровлю;
- подготавливаются необходимые механизмы, оборудование, инвентарь и приспособления;
- устраивается временное электроосвещение рабочих мест;
- производится разбивка водоразделов и вынос отметок на стены и парапет по периметру кровли;
- завозятся материалы, необходимые для устройства покрытия кровли, обеспечивающие бесперебойность выполнения процессов в течение 5 дней»[26].

«Доставку материалов на строительную площадку осуществляют централизованно автотранспортом на поддонах, далее вертикально подается мачтовым подъемником марки NOV 2032 UP Stros.

Раствор для выравнивающей стяжки изготавливают на приобъектном растворосмесительном узле и подают подъемником.

Транспортировку материалов на кровле производят с помощью ручных гидравлических тележек»[26].

Перед устройством пароизоляции:

- «проводят очистку основания от пыли, грязи и мусора, а также удаление наплывов и крупных включений на поверхности бетона»[26];
- «для повышения качества сцепления пароизоляции с основанием предварительно осуществляют обработку изолируемой поверхности битумным праймером ТехноНИКОЛЬ № 01. Нанесение праймера выполняют с помощью щетки с жесткой щетиной»[26];

- «устанавливают воронки внутреннего водостока (перед установкой наклеивают слой усиления), стаканы из оцинкованной стали для пропуска инженерного оборудования»[26].

3.2.2 Организация и технология выполнения работ

- «на вертикальную поверхность пароизоляцию крепят сплошной фиксацией, заводя выше теплоизоляционного слоя;
- на горизонтальную поверхность пароизоляционный материал укладывают насухо, без приклейки к основанию, но с обязательной проклейкой швов;
- необходимо обеспечить нахлестку полотнищ 100 мм в боковых швах и 150 мм в торцевых швах. Нахлесты полотнищ должны быть сварены пламенем пропановой горелки или горячим воздухом»[26].
- «По выполненной пароизоляции укладываются теплоизоляционные плиты из экструзионного пенополистирола толщиной 120 мм, которые следует укладывать в направлении «на себя». Это уменьшит повреждения плит в процессе их укладки. Укладку слоев теплоизоляционных плит выполняют «в разбежку» с плотным прилеганием друг к другу. Швы между плитами более 5 мм должны быть заполнены теплоизоляционным материалом. Для закрепления использовать телескопический крепеж. Укладку утеплителя следует начинать с угла кровли. Крепление к плите перекрытия осуществляется тарельчатыми дюбелями.»[23]
- «Уклонообразующий слой устраивается для обеспечения стока воды по слою гидроизоляции. Выполняется из керамзитового гравия с переменной толщиной, причем делают это согласно заранее подготовленным проектам разуклонки, придерживаясь

угла наклона. Для этого под требуемым углом по направлению к водосточной воронке выставляют направляющие маяки с отметкой верха уровня керамзитовой прослойки (маячные рейки). Маяки крепят на алебастр с шагом в 15–20 см или же на цементно-песчаный раствор параллельными рядами с шагом 1,5 м. Крайние маяки выставляют по меткам на парапете, а промежуточные — произвольно, придерживаясь длины правила»[26].

- «Засыпку керамзита производят по уровню маяков, после чего его трамбуют и проливают цементным молочком для ограничения смещения керамзита при заливке стяжки»[26].
- «Армированная стяжка устраивается из цементно-песчаного раствора М150. Сначала заливается первый слой толщиной 25 мм. Его укладывают без тщательного разравнивания. Пока первый слой не затвердел, на него кладут металлическую сетку с ячейкой 100×100 мм из проволоки 5Вр1. Сверху на сетку укладывают второй слой раствора толщиной 25 мм. Этот слой необходимо тщательно разровнять и затереть. Для разравнивания используются правило и виброрейка. Затирку производят при помощи затирочной машины по бетону»[22].

Последовательность устройства стяжки:

- «проверить отметки верхнего края стяжки уже установленных маяков. Для этого используют гидроуровень и отбивочный шнур;
- уложить стяжку по маякам;
- произвести выравнивание стяжки правилом. Ровность стяжки проверяют уровнем;
- выждать не менее 12 ч до средней степени застывания стяжки и затереть неровности»[19].

Устройство гидроизоляции

1) Подготовка поверхности цементно-песчаной стяжки для укладки первого слоя Техноэласт ЭКВ Вент. Материал может укладываться только на предварительно огрунтованное основание.

«Грунт наносят щеткой по всей площади изолируемой поверхности.

Гидроизоляционный материал наплавляют после полного высыхания грунтованной поверхности (на приложенной к поверхности ветоши не должно оставаться частиц битума)»[12].

«После высыхания праймера осуществляют укладку рулонного материала. Для этого используют газовую горелку, шпатель-скребок для герметизации швов и нож. В случае недопущения использования открытого пламени вместо газовых горелок используют воздушные фены»[12].

«Последовательно разогревая нижний слой наплаваемой гидроизоляции с одновременным нагревом основания (или поверхности ранее наклеенного изоляционного слоя), рулон раскатывают «на себя». Важно учитывать, что чрезмерным нагревом материал можно испортить, поэтому в зависимости от температуры окружающего воздуха и типа гидроизоляции для горелки используются насадки различной мощности»[12].

«В местах примыканий (парапеты, детали и т.п.) небольшой высоты холст разогревают и приклеивают материал сразу на всю поверхность»[26].

«Для крепления материалов на вертикальные поверхности для удобства работы рулоны разрезают на отдельные холсты кусками по 1,5–2 м. При существенной высоте изолируемой поверхности крепление холстов осуществляют ярусами, начиная с нижнего»[26].

На рисунках 4, 5 представлено расположение краевой рейки.

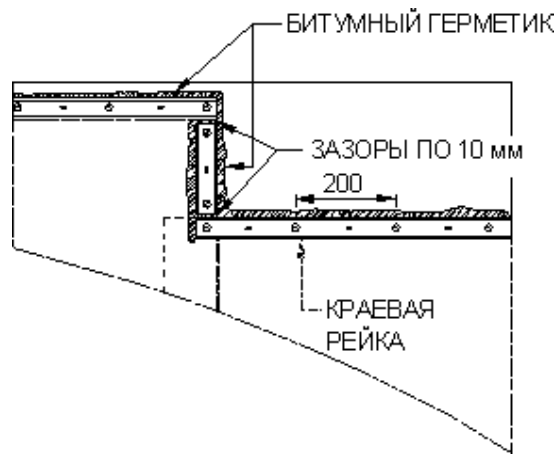


Рисунок 4 – Расположение рейки

Для крепления изолирующих холстов применяют металлические рейки.

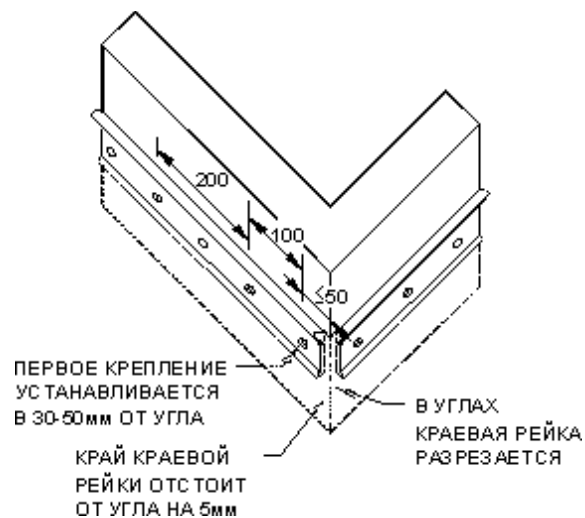


Рисунок 5 – Расположение рейки

«Для проверки герметичности после основной укладки материала производят повторный прогрев образовавшихся швов.

Торцы изолирующих холстов заводят на переходной бортик. При необходимости ближний к парапетной стене холст изоляции разделяют

вдоль полотна так, чтобы край холста плотно примыкал к переходному бортику»[12], рисунок 6.

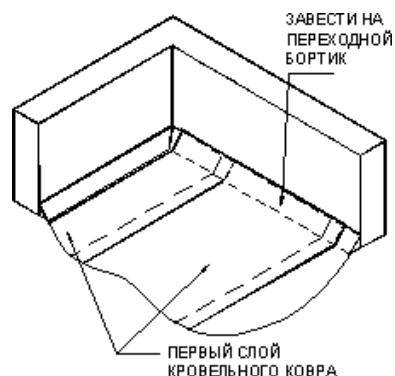


Рисунок 6 – Схема устройство примыканий первого слоя кровельного ковра

«В местах сопряжения переходного бортика и горизонтальной поверхности наклеивают полосы гидроизоляции с заведением на горизонтальную поверхность на 100 мм и полным укрытием переходного бортика»[12].

Внутренний угол проклеивают полоской гидроизоляции шириной 200 мм.

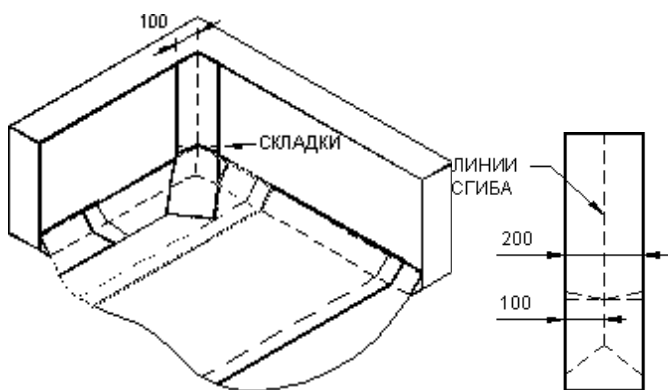


Рисунок 7 – Схема устройства внутреннего угла

Наклейка гидроизоляции первого слоя на парапет.

«Холст заводится на горизонтальную поверхность минимум на 150 мм. Верхний край дополнительного слоя усиления заводят на горизонтальную плоскость парапетной стены»[26].

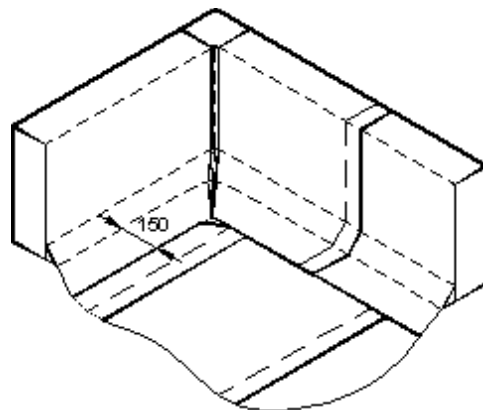


Рисунок 8 – Схема наклейки гидроизоляции на парапет

«На угол приклеивают заплатку, перекрывающую края слоя усиления.

Оклеить парапетную стену материалом второго слоя. Холст должен заходить на горизонтальную поверхность на 250 мм. Верхний край дополнительного слоя усиления заводят на фасадную часть парапетной стены на 50 мм»[26].

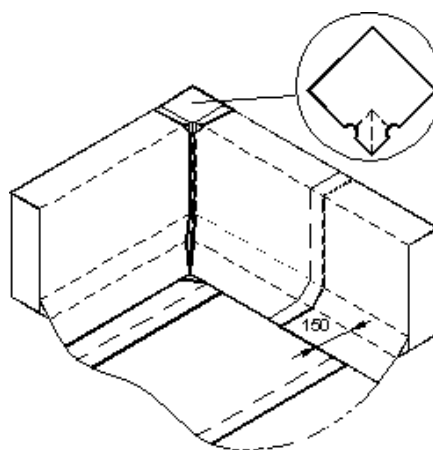


Рисунок 9 – Схема приклейки заплатки

3.2.5 Выбор монтажного крана

Для производства кровельных работ кран не требуется.

В качестве грузоподъемного механизма используется мачтовый подъемник марки NOV 2032 UP Stros.

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Приёмка кровельных работ осуществляется как в процессе выполнения работ (промежуточная приёмка), так и после их окончания. При промежуточных приёмках проверяют качество работ, соответствие выполненных отдельных конструктивных элементов кровли и применявшихся для них материалов требованиям проекта, а также строительным нормам и правилам»[10].

«В процессе промежуточных приёмок составляют акты на скрытые работы по следующим законченным частям кровли: несущие конструкции крыши; паро- и теплоизоляционные слои; кровельный рулонный ковёр; примыкание ковра к выступающим элементам крыши; водосточные устройства. Результаты контроля качества работ и укладываемых материалов заносят в журнал производства работ. Все обнаруженные отступления и отклонения от проекта исправляют до сдачи здания в эксплуатацию.»[25]

«В процессе приёмки законченной кровли осматривают её поверхность, особенно у воронок, в местах примыкания к выступающим частям здания. Особое внимание уделяют осмотру переходов с горизонтальной плоскости на вертикальную»[26].

«При окончательной приёмке работ проверяют правильность послойной укладки гидроизоляционного ковра, плотность склейки полотнищ в его смежных слоях, правильность примыкания к выступам крыши, парапетам, температурным швам, вентиляционным шахтам. Прочность приклейки проверяют, медленно отрывая пробный образец одного полотнища от другого. При этом разрыв должен происходить не по мастике, а по рулонному материалу. Поверхность наклеенных слоев рулонного ковра

должна быть ровной, без вмятин, прогибов и воздушных мешков. В предъявленной к сдаче кровле должны быть выдержаны заданные уклоны.»[12]

«В процессе подготовки и выполнения кровельных работ проверяют:

- качество кровельных материалов, которые должны соответствовать требованиям ТУ;
- готовность отдельных конструктивных элементов покрытия для выполнения кровельных работ;
- правильность выполнения всех примыканий к выступающим конструкциям;
- соответствие числа слоев кровельного ковра указаниям проекта»[26].

Приемка кровли должна сопровождаться тщательным осмотром ее поверхности, особенно у воронок, водоотводящих лотков, в разжелобках и в местах примыканий к выступающим конструкциям над крышей.

«Выполненная рулонная кровля должна удовлетворять следующим требованиям:

- иметь заданные уклоны;
- не иметь местных обратных уклонов, где может задерживаться вода;
- кровельный ковер должен быть надежно приклеен к основанию, не расслаиваться и не иметь пузырей, впадин»[10].

Требования к качеству кровель и предметы контроля приведены в Приложении Б.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«К обслуживанию и эксплуатации средств механизации при производстве кровельных работ допускаются лица, хорошо изучившие правила эксплуатации, специфические требования по технике безопасности и имеющие удостоверение о допуске к работе.

Работы по устройству кровельного покрытия относятся к работам на высоте.

При производстве работ по устройству покрытия кровли зданий необходимо соблюдать правила техники безопасности»[26], предусмотренные «Правилами по охране труда в строительстве», «Правилами по охране труда при работе на высоте», «Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов», «Правилами безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения», инструкцией по охране труда при устройстве кровли с применением газовых горелок, инструкциями по безопасной эксплуатации постов, хранению и транспортировке баллонов сжиженных газов.

«Перед началом работы кровельщик подготавливает рабочее место: убирает ненужные материалы, очищает зоны проходов от мусора и грязи. Проверяет наличие и надежность временного ограждения, в том числе внизу у здания. Осматривает на предмет возможных повреждений газовые баллоны и горелки, проверяет надежность крепления шлангов, работоспособность редукторов и манометров»[26]..

«Выполнение работ на расстоянии менее 2 м от мест перепада высот (от 3 метров) допускается после устройства временных или постоянных защитных ограждений или с использованием предохранительных поясов.

Опасные зоны возможного падения предметов (материалов, инструментов или мусора) с кровли, на которой выполняются работы, должны быть ограждены и отмечены специальными знаками.

Недопустимо использование материалов, не имеющих указаний и инструкций по безопасности»[26].

«При перерывах в работе инструменты, приспособления и материалы должны быть закреплены или убраны с крыши.

Выполнение работ на кровле в условиях недостаточной видимости в пределах фронта работ, во время грозы, ветра со скоростью более 15 м/с запрещено.

Сбрасывать мусор, материалы и инструменты с кровли не допускается.

Хранение кровельных горючих материалов необходимо осуществлять на расстоянии не менее 18 м от строящихся и временных зданий, сооружений и складов.

Для мест производства гидроизоляционных работ должны быть предусмотрены два эвакуационных выхода и наличие первичных средств пожаротушения»[26]..

«В случае возникновения пожара тушение производить с огнетушителями, использовать сухой песок, накрывать очаги возгорания асбестовой или брезентовой тканью. При необходимости сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану и по возможности принять меры по эвакуации людей»[35].

В соответствии со СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», глава 12 «Изоляционные работы», предусматриваются следующие правила в организации и порядке производства работ, а также в организации рабочих мест:

а) При выполнении изоляционных работ (гидроизоляционных, теплоизоляционных, антикоррозионных) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих

опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
- повышенная или пониженная 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 поверхностях оборудования, материалов.

«После окончания всех кровельных работ необходимо выполнить требования экологической чистоты: все остатки битума, мастичны комьев, обрезков рулонных материалов должны быть тщательно упакованы, уложены в емкости, контейнеры и спущены с кровли с помощью механизированных средств (подъемники, лебедки и т.д.), затем вывезены в специально отведенные зоны»[26].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблицы потребности в ресурсах, материалах и машинах приведена в Приложении Б.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудовые затраты на устройство кровли определяют согласно ЕНиР» [11]

«Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение В. Трудоемкость работ определяется по формуле 34»[26]:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{ep}}{8} \right), \text{ чел} - \text{см} \quad (34)$$

«где V – объем выполненных работ;

$H_{вр}$ – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час.» [26]

«После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат» [26].

3.6.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР» [11]

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 35:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн} \quad (35)$$

«где: T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.» [26]

Коэффициент неравномерности движения рабочих, формула 36:

$$K_n = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (36)$$

«где: R_{cp} – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.» [26]

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k} \text{ чел} \quad (37)$$

«где: $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-дн;

П - продолжительность работ по графику.» [26]

$$R_{cp} = \frac{44,22}{6} = 8 \text{ чел}$$

$$K_n = \frac{8}{8} = 1$$

График производства работ представлен в графической части.

3.6.3 Основные ТЭП

ТЭП предсталены в таблице 2

Таблица 2 – ТЭП техкарты

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
Общая продолжительность работ	Дн.	10
Нормативная трудоемкость	Чел.-дн.	148,8
Проектная трудоемкость	Чел.-дн.	114
Площадь кровли	м2	1180
Проектная трудоемкость на 1 м2 кровли	чел.-дн/м2	0,1
Проектная выработка одного рабочего в день	м2/чел.-дн.	10,35
Уровень производительности труда	%	130

4 Организация строительства

В данном разделе разработан проект производства работ в части организации и планирования строительства на возведение здания диализного центра.

Район строительства - п. Щелково.

Здание диализного центра запроектировано трехэтажным, с размерами в плане в осях 25,2 х 46,2 м. Высота этажа составляет 4,2 м. Третий этаж с размерами в плане в осях 12,0 х 6,6 м и высотой до низа конструкций 3,75 м, предусмотрен для размещения вентиляционного оборудования. Со стороны главного входа запроектирована подрезка корпуса в уровне первого этажа глубиной 6 м. Это решение позволяет обеспечить подъезд санитарных машин для доставки пациентов непосредственно к входу в здание.

Каркас здания стальной, принят по рамно-связевой конструктивной схеме.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Подсчет объемов работ приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Формула расчета
1	2	3	4
Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы	1000 м ³	0,61	17,4×35=609 м ³
Обратная засыпка грунта.	100 м ³	3,36	609-7,8 × 35=336
Уплотнение грунта	100 м ³	1,75	
Устройство фундаментных плит и ленточных ф. железобетонных	100 м ³	2,73	7,8×35
Монтаж металлоконструкций колонн	1 т	18,7	0,53×35
Монтаж металлоконструкций ферм	1 т	48,6	По спецификации
Монтаж металлоконструкций связей	1 т	17,4	По спецификации
Монтаж металлоконструкций обрешетки	1 т	57,3	По спецификации
Монтаж ворот противопожарных	1 т	1,42	
Монтаж кровельного покрытия	100 м ²	39,4	46,2×25,2×3+447
Монтаж ограждающих конструкций стен	100 м ²	22,6	46,2×25,2×15,8
Кладка перегородок из кирпича	100 м ²	3,08	По чертежам
Монтаж окон и витражей	100 м ²	0,35	
Установка дверных блоков	100 м ²	0,057	
Устройство полов бетонных	100 м ²	36,74	По экспликации полов
Устройство лестниц металлических	1 т	3,176	
Наружная отделка	100 м ²	5,71	
Малярные работы	100 м ²	22,8	По ведомости отделки
Устройство подвесных потолков	100 м ²	37,4	По ведомости отделки

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

Согласно подсчитанным объемам строительно-монтажных работ, составляется ведомость потребности в строительных материалах [17]. Данные занесены в приложение В.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Принят кран - на автомобильном ходу КС 45721-25.

Произведем расчет зон влияния крана.

Расчет опасной зоны работы крана:

По формуле 38:

$$S_{\text{оп.з.}} = 0.5a + b + x, \quad (38)$$

«где a - наименьший габарит перемещаемого груза;

b - наибольший габарит перемещаемого груза;

x - минимальное расстояние отлета груза (СНиП 12-03-2001, приложение Г, таблица 1)»

Расчет опасной зоны для фермы:

$$S_{\text{оп.з.}} = 0.5a + b + x = 3 + 6 + 5 = 14 \text{ м}$$

Высота подъема груза принимается равной 17 м. ($13 + 1.0 + 3.0 = 17$)

13 - высота монтажного горизонта от уровня стоянки крана;

1.0 - высота подъема элемента над опорой;

3.0 - высота монтируемого элемента;

Для предотвращения воздействия на рабочих опасных факторов, возникающих во время работы кранов, контроля совместной работы кранов, а также для уменьшения опасной зоны от работы крана предусмотрены следующие мероприятия:

- «на период разгрузки автотранспорта по границе опасной зоны выставить сигнальное ограждение и знаки, предупреждающие о работе крана;

- на кран установить систему ограничения зон работ, обеспечивающую автоматическое управление приводами крана;
- подачу всех грузов осуществлять с сопровождением гибкими оттяжками.»

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяем по Государственным элементным сметным нормам» [16]. «Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле 39»[26]:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см} (\text{ маш} - \text{см}) \quad (39)$$

«где V – объем работ;

$N_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час»[26].

«Все расчеты по определению трудозатрат сводятся в приложение В в порядке, соответствующем предусмотренной технологической последовательностью»[26].

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ»[26].

Ее можно рассчитать по формуле 40:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней} \quad (40)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню»[26].

«Формула для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих 41:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{19}{32} = 0,59 \quad (41)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте»[26].

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{4726,3}{250} = 19 \text{ чел}$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику»[26].

4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов, и для дальнейшего размещения складов на стройгенплане, необходимо определить запас хранимого материала.

Его можно найти по формуле 42»[26]:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т} \quad (42)$$

«Где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;
 T – продолжительность работ с использованием этих материалов;
 n – норма запаса (примерно 1-5 дней);
 k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);
 k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»
[26].

«После этого, производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 43»[26]:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (43)$$

«где q – норма складирования»[26].

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 44:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} + K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (44)$$

«где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)»[26].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении В.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

После построения календарного плана и графика движения рабочих, нам стало известно максимальное число рабочих в сутки. Оно составляет 32 человек.

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяем, исходя из 65% максимального количества единовременно работающих на стройплощадке.

Удельный вес работающих в жилищно-гражданском строительстве по категориям составляет; рабочих -85%, служащих-5%, МОП и охрана - 2%. Численность женщин принимаем 30% от общего числа рабочих. Расчет ведем в таблице.

В таблице 4 представлен расчет потребности во временных зданиях и сооружениях.

Таблица 4 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование здания	Нормативные показатели		Число работников	Расчетная площадь, м ²	Размер в плане, мхм
	ед. изм.	Кол-во			
Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная с душевой	м ² /чел.	0,7	32	26,6	2,7х6
Помещения для обогрева	м ² /чел.	0,1	32	3,5	2,7х3
Уборные	м ² /чел.	0,1	32	3,5	2,7х3
Помещения для личной гигиены женщин	м ² /чел.	0,035	11	0,4	2,7х3
Сушильная	м ² /чел.	0,2	32	7,6	2,7х3
Помещение для приема пищи и отдыха	м ² /чел.	1	32	35,0	6х7
Здравпункт	м ² /чел.	0,23	32	8,1	2,7х3
Служебные помещения					
Прорабская	м ² /5чел.	24	4	-	2,7х3

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

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

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые нужды, а также на случай тушения пожара.

Водопроводные сети проходят за пределами участка, вода берется из ближайшего колодца и подтягивается ко входу на участок. Гидранты диаметром 50 мм устанавливаются через 40-50 м»[26].

«Расчет потребности в воде производится с учетом расхода по группам потребителей, исходя из установленных нормативов.

Ориентировочные нормы расхода воды на производственно-технологические нужды.

Таблица 5 – Расчет потребности в воде

Наименование потребителей	Ед.изм.	Удельный расход, л
1	2	3
Работа экскаватора	1 маш-ч	15
Автокран	1 маш-см	15
Мойка и заправка автомашин	1 маш – в сутки	500
Заправка и обмывка тракторов	1 маш – в сутки	500
Штукатурные работы	1 м ² поверхности	8
Малярные работы	1 м ² поверхности	1
Посадка деревьев	на одно дерево	600
Посадка кустов	на одни куст	160

Расходы для производственных целей:, формула 45:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{Q_{\text{ср}} \cdot k_1}{8 \cdot 3600}, \quad (45)$$

где 1,2 – коэффициент на неучтенные расходы воды;

$Q_{\text{ср}}$ – средний производственный расход воды в смену, л;

k_1 – коэффициент неравномерности ($k = 1,6$);

8 – число часов в смену;

3600 – число секунд в часе»[26].

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{(15 \cdot 8 + 15 + 500 + 500 + 8 \cdot 84,06 + 1 \cdot 97,9 + 600 \cdot 3 + 160 \cdot 10) \cdot 1,6}{8 \cdot 3600} = 0,354 \text{ л/с}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, формула 46:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{R_{\text{MAX}}}{3600} \cdot \left(\frac{n_1 \cdot k_2}{8} \right), \quad (46)$$

где R_{MAX} – максимальное количество рабочих в смену;

n_1 – норма потребления воды на одного человека в смену ($n_1 = 15$ л)

k_2 – коэффициент неравномерности потребления воды ($k_2 = 3$);

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{32}{3600} \cdot \left(\frac{15 \cdot 3}{8} \right) = 0,033 \text{ л/с}$$

Расход воды на противопожарные нужды зависит от площади территории стройплощадки и, в данном случае, принимается равным $Q_{\text{пож}} = 10$ л/с»[26].

«Суммарный расход воды $Q_{\text{общ}}$ определяется по формуле 47:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}; \quad (47)$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,354 + 0,033 + 10 = 10,387 \text{ л/с}$$

Диаметр водопроводной напорной сети (трубы) D , мм, определяются по формуле 48:

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}, \quad (48)$$

где v - скорость движения воды в трубе, принимается 1,5 м/с»[26].

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{10,387 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 93,9 \text{ мм}$$

«Принимаем диаметр $D = 100$ мм.

Временная водопроводная сеть устраивается из водопроводных труб определенного диаметра (согласно ГОСТ 3262-75), для данного проекта $d=100$ мм»[26]..

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Расчет заключается в определении мощности понижающей трансформаторной подстанции 380/220 Вт. Потребляемая мощность включает работу двигателей всех машин (краны, подъемники, сварочные аппараты и т.д.), все технологические процессы, связанные с потреблением электроэнергии (электропрогрев бетона, грунта и т. д.) и освещение (наружное и внутреннее). Потребляемая мощность определяется с учетом неравномерности и неоднородности потребления.

В каждом проходе к зданию устанавливается раздаточный щит и к нему проводится электроэнергия. Освещение всей строительной площадки осуществляется с помощью прожекторов, которые стоят по периметру площадки на расстоянии не менее 20 м друг от друга»[26].

«Исходными данными для организации электроснабжения являются виды, объемы и сроки выполнения строительно-монтажных работ, типы строительных машин и механизмов, площадь строительной площадки и сменность работ.

Расчетная трансформаторная мощность, кВт*А, при одновременном потреблении электроэнергии всем и источниками определяется по формуле 49:

$$P = 1.1 * (\sum \frac{P_c * k_1}{\cos \phi} + \sum \frac{P_T * k_2}{\cos \phi} + \sum P_{об} * k_3 + \sum P_{он} * k_4) \quad (49)$$

Где l, l – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети;

P_c – силовая мощность машины или установки, кВт;

P_m – потребляемая мощность на технологические нужды, кВт;

$P_{ов}$ – потребляемая мощность, необходимая для наружного освещения, кВт;

$P_{он}$ – потребляемая мощность, необходимая для наружного освещения, кВт;

k_1, k_2, k_3, k_4 – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности, зависящий от характера, количества и загрузки потребителей силовой энергией»[26].

«Проектирование электроснабжения осуществляется в последовательности:

- расчет электрических нагрузок;
- определение категорий электроприемников;
- определение количества и мощности источников электроснабжения;
- составление схемы электроснабжения;
- расположение на стройплощадке источников электроснабжения, силовых и осветительных сетей»[26].

«Расчет потребности в электроэнергии представлен в таблице 6.

Таблица 6 - Расчет потребности в электроэнергии

Усло- вное обоз- нач	Наименование показателей	Ед.из- м.	Кол- во	мощ- ност- ь на кэф- фици- ент спро- с	коэф- фици- ент спро- с	коэф- фици- ент спро- с	коэф- фици- ент спро- с	матр- иальная мощ- ност-
1	2	3	4	5	6	7	8	
P_c	Силовая энергия:							
	Электротрамбовки	шт.	2	2,5	0,1	0,8	0,625	
	Электровибратор	шт.	2	1	0,1	0,8	0,25	
	Малярная станция	шт.	2	10	0,5	0,8	12,5	
	Электросварочный аппарат	шт.	2	15	0,5	0,8	18,75	
	Краскопульты	шт.	2	0,5	0,1	0,8	0,125	
$P_{ов}$	Внутреннее освещение							
	Гардеробная на 32 чел	м ²	46,28	0,015	0,8	1	0,56	
	Прорабская	м ²	24,3	0,015	0,8	1	0,29	
	Диспетчерская	м ²	14	0,015	0,8	1	0,17	
	Туалет	м ²	6	0,015	0,8	1	0,072	
	Склады закрытые	м ²	1	0,015	0,35	1	0,006	

	Навесы	м ²	17	0,003	0,35	1	0,018
Рон	Наружное освещение						
	Основные дороги	км	0,245	5	-	-	1,23
	Открытые склады	100м ²	9,7	0,05	-	-	0,49
	Фронт производства работ	100м ²	5,1	0,5	-	-	2,55
	Территория строительства	100м ²	105,7	0,015	-	-	1,57
ИТОГО:							39,206

В соответствии с полученной мощностью выбираем трансформаторную подстанцию – СКТП-180-6-0,4, 50 кВА»[26].

4.10 Проектирование строительного генерального плана

На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию.

Также, на СГП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Открытый склад должен находиться за пределами монтажной зоны здания, но в пределах рабочей зоны крана.

На СГП запроектированы временные дороги, шириной 6 м, с двухсторонним движением.

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности.

4.11 Технико-экономические показатели

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания – 11115,7 м³;
2. Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 4726,3$ чел-см;
3. Усредненная трудоемкость работ – 0,43 чел-см/м³;
4. Общая площадь строительной площадки – 9320 м²;
5. Общая площадь застройки – 1266 м²;
6. Площадь временных зданий – 123 м²;
7. Площадь складов:
 - открытых – 692 м²;
 - под навесом – 50 м²;
8. Протяженность временных инженерных сетей:
 - водопровода – 374 м;
 - осветительной линии – 245 м;
 - канализации – 47 м;
9. Протяженность временных автодорог – 245 м;
10. Количество рабочих на объекте:
 - максимальное – 32 чел.;
 - среднее – 19 чел.;
 - минимальное – 8 чел.;
11. Коэффициент равномерности потока:
 - по числу рабочих – $\alpha = 0,59$;
12. Продолжительность строительства:
 - нормативная – $T_2 = 286$ дн;
 - фактическая – $T_1 = 250$ дн»[26].

4.12 Мероприятия по охране труда

«Перед началом строительно-монтажных работ необходимо оформить наряд-допуск на производство работ. Выдается непосредственному руководителю работ (мастеру, мастеру) за подписью уполномоченного лица, представляющего руководителя организации.

Все люди на строительной площадке должны носить защитные каски должны быть обеспечены комбинезонами, защитной обувью и другими специальными средствами индивидуальной защиты.

При выгрузке изделий они не должны находиться в раме автомобиля или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций.

Ямы и канавы должны иметь устойчивые откосы или раскосы.

Слесари, обслуживающие грузоподъемные машины и выполняющий работы по перемещению и транспортировке грузов кранами должны быть предварительно обучены и аттестованы в соответствии с предписаниями для стропальщиков. Сигналы должен знать человек, работающий с кранами или другими грузоподъемными механизмами. Используемые буксирные устройства (тросы, цепи, траверсы, клещи) должны быть в исправном состоянии, иметь клеймо или ярлык с указанием количества и грузоподъемности, на упаковке - надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи выбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° .

Материалы и изделия размещают не ближе 1,5 м от верхнего края траншеи или котлована, а при отсутствии креплений - вне призмы просадки грунта»[26].

«Монтажник должен соблюдать при работе со сварщиком следующие меры безопасности: использовать средства индивидуальной защиты; защитить глаза очками; контролировать движение резака при резке металла

во избежание ожогов; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их смещения друг с другом и с другими проводами и шлангами. Подвесная или неустойчивая установка и сварка запрещены.

Перед началом любых работ на нагревательных камерах, газовых колодцах и переходных каналах необходимо перед спуском в камеру или колодец убедиться в отсутствии в них вредных и взрывоопасных газов. Отношения сотрудников должны состоять как минимум из 3 человек. Не следует использовать открытое пламя. Рабочий, спускающийся в камеру или колодец, должен иметь шахтерский фонарь и страховочный пояс с привязанной веревкой. При обнаружении газа он должен немедленно подняться на поверхность. Второй рабочий должен удалить первого рабочего из камеры и помочь ему, если это необходимо. Третий сотрудник обязан охранять прилегающую территорию, не допускать на нее посторонних лиц. В открытых люках колодцев и камер должны быть установлены следующие сигналы: ночью - красные фонари, днем - треноги с сигнальным диском»[26].

«При приготовлении битума для гидроизоляции поверхностей сооружений обеденная зона оборудуется полным комплектом противопожарного инвентаря: пенными огнетушителями, лопатами, ящиками с сухим песком. Котлы для варки и подогрева битума следует размещать на расстоянии не менее 50 м. Дистер следует загружать битумом не более чем на $\frac{3}{4}$ его объема. При воспламенении битума котел следует немедленно заглушить, топку заглушить, вытекшую мастику засыпать песком или потушить огнетушителем. Запрещается тушить горящий битум водой, так как пар усилит пламя и удалит мастику из котла. При приготовлении битумной футеровки предварительно охлажденный до 70° битум заливают в бензин, а не бензин, в битум тонкой струйкой, при непрерывном перемешивании мешалками»[26].

«Допускается эксплуатация зданий, расположенных вблизи строящихся или реконструируемых зданий, при условии, что перекрытие верхнего этажа

эксплуатируемого здания не находится в опасной зоне возможного падения предметов, определяемой в зависимости от высоты возможного падения нагрузки. при перекрытии верхнего этажа эксплуатируемого здания и принятии следующих мер:

- оконные и дверные проемы эксплуатируемого здания и его отдельные части, попадающие в зону возможного падения предметов, должны быть закрыты защитными ограждениями; входы и выходы из эксплуатируемого здания должны быть устроены вне опасной зоны;

- в существующих зданиях с пустующими капитальными стенами или пространствами со стенами, закрытыми защитными ограждениями (расположенными вблизи строящихся), перевозку грузов можно осуществлять на расстоянии не менее 1 м от стен или выступающих конструкций зданий и сооружений; если максимальная высота подъема груза меньше высоты здания, с применением средств, искусственно ограничивающих рабочую зону вентиляторных кранов.

В местах перехода людей в опасные зоны должны быть защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образующийся между палаткой и стеной над входом, должен быть в пределах $70-75^\circ$ »[26].

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – здание диализного центра.

Район строительства – г. Щелково, Московская область.

Здание диализного центра запроектировано трехэтажным, с размерами в плане в осях 25,2 х 46,2 м. Высота этажа составляет 4,2 м. Третий этаж с размерами в плане в осях 12,0 х 6,6 м и высотой до низа конструкций 3,75 м, предусмотрен для размещения вентиляционного оборудования.

Согласно проекту, диализный центр рассчитан на 100 посетителей.

Строительный объём – 11 115,7 м³;

Площадь застройки - 1266,0 м²;

Общая площадь – 2215,4 м².

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2022. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2022 г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022 г. для базового района (Московская область).

Перевод цен в уровень 2023 года произведем при помощи индекса-дефлятора.

Показателями НЦС 81-02-2022 в редакции 2022 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв

средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства здания диализного центра, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в Московской области были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-04-2022. Сборник № 04. Объекты здравоохранения;
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания диализного центра в сборнике НЦС 81-02-04-2022 выбираем таблицу 04-02-001 для лечебных корпусов, и строчку 04-02-001-01 для корпусов на 100 койко-мест. Стоимость 1 койко-места составит 4405,67 тыс.руб»[26].

Рассчитываем стоимость исходя из количества койко-мест.
 $4405,67 * 100 = 440567$ тыс.руб.

Так как строительство осуществляется в базовом районе, умножение стоимости на дополнительные коэффициенты не требуется.

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице 7.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 8 и 9.

Таблица 7 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2022 г.

Стоимость 559144,32 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-1	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание диализного центра	440567
ОС-2	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	25386,6
	Итого	465953,6
	НДС 20%	93190,72
	Всего по смете	559144,32

Таблица 8 - Объектный сметный расчет № ОС-1

Здание диализного центра

Объект	Объект: Здание диализного центра				
	<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость	440567 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-04-2022 Таблица 04-02-001-01	Здание диализного центра	1 койко-место	100	4405,67	4405,67x 100 = 440567
	Итого:				440567

Таблица 9 – Объектный сметный расчет № ОС-2

Благоустройство и озеленение

Объект	Объект: Здание диализного центра (наименование объекта)				
Общая стоимость	25386,6 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные	100 м ²	21,3	376,22	376,22 x 21,3 = 8013,49
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-03-001-02	Малые архитектурные формы для объектов здравоохранения	100 м ²	12,6	196,12	196,12 x 12,6 = 2471,11
НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-02-002-01	Озеленение территорий объектов здравоохранения	1 койко-место	100	149,02	149,02 x 100 = 14902
	Итого:				25386,6

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства здания диализного центра составляет 559144,32 тыс. руб., в т ч. НДС – 93190,72 тыс. руб. по состоянию на 01.01.2022 г»[26].

Произведем перерасчет стоимости в текущие цены при помощи индекса-дефлятора.

Согласно письму Минэкономразвития № 17805-рм/д03и от 17.05.2022 – индекс на 2023 год в сфере строительства равен 1,059.

$559144,32 * 1,059 = 592133,83$ тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 267,28 тыс. руб.

В таблице 10 приведены основные показатели стоимости строительства здания диализного центра в г. Щелково с учётом НДС.

Таблица 10 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2023, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	592133,83
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	23685,35
Стоимость технологического оборудования	41449,37
Стоимость фундаментов	26646,02
Общая площадь здания	2215,4 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	267,28
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	53,27

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

«Проектируемый объект – здание диализного центра в г. Щелково, Московская область.

Таблица 11 – Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж металлического каркаса здания	Монтажные	монтажники: 4р - 2, 3р - 1,	Кран КС 45721-25, четырехветвевой строп	Стальные конструкции

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 12 – Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж металлических элементов	<ul style="list-style-type: none">-расположение рабочего места вблизи перепада по высоте;-движущиеся машины и их органы;-повышенное напряжение в электрической цепи;-самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей;-падение материалов и конструкций;-опрокидывание машин, средств подмащивания;-острые углы, кромки;-повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ;-шум и вибрация;-повышенная или пониженная температура оборудования, материалов.	Монтажный кран, металлические конструкции, перемещаемый краном груз

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Таблица 13 – Методы и средства снижения профессиональных рисков» [26].

Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте	Использование страховочных поясов и т.д.	Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности
Движущиеся машины и их органы	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	
Самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Острые углы, кромки	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудование, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Таблица 14 – Идентификация классов и опасных факторов пожара»[26].

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание диализного центра	Кран КС 45721-25, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	«Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара»[26].

Таблица 15 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Песок, земля, огнетушитель	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведро	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена

Таблица 16 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание диализного центра	Монтажные работы, бетонные работы, кладочные работы, сварочные работы, работа электроинструмента	<ul style="list-style-type: none"> - запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Таблица 17 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта» [26].

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Здание диализного центра	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами

Таблица 18 – «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Склад логистического центра
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	- регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания;

антропогенного воздействия на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка»[26].
---	---

Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» «приведена характеристика технологического процесса монтажа металлического каркаса здания, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые вещества и материалы (табл. 11).

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу. Опасные и вредных производственно-технологических факторов выделены следующие: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, острые углы и кромки, повышенное содержание в воздухе вредных веществ, шум и вибрация, повышенная или пониженная температура оборудования и материалов.

Разработаны методы и средства снижения рисков, связанных с выбранной профессией, такие как ограничение передвижения рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки. Подобраны средства индивидуальной защиты работников (табл. 13).

Разработан комплекс мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта. Проведено определение класса пожара, а также опасных факторов возникновения пожара. Разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности (табл. 15).

Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям (табл. 16).

Идентифицированы негативные экологические факторы (табл. 17) и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте здания диализного центра, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов (таблица 18)»[26].

Заключение

«В выпускной квалификационной работе произведена разработка шести разделов проекта по возведению здания диализного центра.

В архитектурно-планировочном разделе были разработаны решения по организации планировки земельного участка, размеров здания и назначении помещений, конструктивных особенностей здания, описаны все основные конструкции здания. Здание имеет металлический каркас. Также выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций и кровли.

Следующим разделом ВКР является расчетно-конструктивный раздел. В нем необходимо было произвести расчет и чертеж одной из конструкций проектируемого здания, в данном проекте произведен расчет железобетонного лестничного марша. Выполнен подбор армирования и необходимые чертежи и спецификации.

Раздел технологии строительства посвящен разработке основных разделов технологической карты на устройство каркаса здания, которые включали в себя разработку пояснительной записки и чертежа.

Также, выполнен проект организации строительства в составе разработанных календарного плана на возведение объекта и стройгенплана, с соответствующими необходимыми расчетами. Продолжительность строительства здания – 250 рабочих дней, срок меньше нормативного.

Определена стоимость строительства на 01.01.2023 год по укрупненным показателям, содержащимся в НЦС 81-02-01-2022 с применением индекса-дефлятора, она составила 592133,83 тыс. руб. с учетом НДС 20%.

Заключающим разделом выпускной квалификационной работы является раздел безопасности и экологичности объекта. В нем произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию, также составлен перечень мероприятий для

минимизации вреда и возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций»[26].

Список используемой литературы

1. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 21.501-2011; введ. 01.06.2019. М. : Стандартиформ, 2019.- 47 с.

2. ГОСТ 21.508-2020 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартиформ, 2021. – 39 с.

3. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – 69 с.

4. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – 68 с.

5. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – 23 с.

6. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.

7. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – 45 с.

8. ГОСТ Р 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. [Текст]. – введ. 01.06.2019. – Москва : Росстандарт, 2019. – 48 с.

9. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

10. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 20.09.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст : электронный.

11. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 20.09.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-0890-8. - Текст : электронный.

12. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. — Текст : электронный // Электронно–библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата

обращения: 12.07.2022).

13. Парлашкевич В. С., Пронозин Я. А. Металлические конструкции, включая сварку : учеб. пособие для студентов вузов. М: АСВ, 2018. 35552 с.

14. Приказ Минстроя России от 29 марта 2022 г. № 218/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-04-2022. Сборник № 04. Объекты здравоохранения».

15. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

16. Приказ Минстроя России 28 марта 2022 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2022. Озеленение».

17. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие / ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Промышленное и гражданское строительство"; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 19.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

18. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Минстрой, 2012 г. – 45 с.

19. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Введ. 28.08.2017. М : Стандартинформ, 2017. – - 158 с

20. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

21. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). – М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с.

22. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. –32 с.

23. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

24. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.

25. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. –212 с.

26. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

28. СП 56.13330.2021. Производственные здания. Введ. 2022-01-28. – М.: Минрегион России, 2022. (Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001). – 43 с.

29. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

30. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2011 г. – 150 с.

31. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.:

Госстрой, 2011. – 184 с.

32. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

33. СП 118.13330.2012*. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2011 г. – 59 с.

34. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2012 г. – 124 с.

35. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.09.2022 г.). – Текст: электронный.

36. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.09.2021). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица 19 – Экспликация полов

Тип помещения	Покрытие пола
Диализные залы; Реабилитационная комната; Смотровая; Процедурный кабинет; Помещение анализа крови	- антистатический линолеум с высокой сопротивляемостью нагрузкам, антибактериальный, выдерживающий ежедневное воздействие дезинфицирующего состава, сертифицированный для применения в процедурных и диализных залах. Tarkett ACCZENT MINERAL BLUE201 - сварочный шнур, соответствующий цвету ПВХ покрытия;
Комната приема пищи, помещения медицинского персонала, (комната персонала инфиц. зоны, комната персонала чистой зоны, ординаторская, кабинет главного врача) гардеробные для медицинского персонала и пациентов, коридоры зоны пациентов и персонала,	- ПВХ покрытие рулонное с высокой сопротивляемостью нагрузкам, лёгкий в уборке, сертифицированный для применения в медицинских учреждениях. Tarkett ACCZENT MINERAL BLUE201 - сварочный шнур, соответствующий цвету ПВХ покрытия;
Санузлы, душевые, кладовые уборочного инвентаря	- керамическая плитка напольная серо-голубого цвета; - клей для керамической плитки; - два слоя гидроизола на битумной мастике;
Лестничные клетки	- керамогранит ESTIMARAINBOW-09 - клей для керамогранита LITOFLEX K80 -4 мм
Вестибюль	- ПВХ покрытие рулонное NORAPLAN Sentica 6529 - ПВХ покрытие рулонное NORAPLAN Sentica 6513 - сварочный шнур, соответствующий цвету ПВХ покрытия;

Помещения технического назначения, склад, коридор технической зоны, серверная	- Эмаль «Элакор ПУ»; - Грунтовка лак «Элакор ПУ»; - пескобетон М300, армированный сеткой
--	--

Продолжение Приложения А

Таблица 20 – Ведомость отделки помещений

Тип помещения	Стены и перегородки	Потолок	Стальной каркас
<p>Диализные залы; Комната обучения; Смотровая;</p> <p>Процедурный кабинет; Помещение анализа крови; Процедурная.</p>	<p>-воднодисперсионная акриловая краска, сертифицированная для применения в процедурных и диализных залах. С высоким коэффициентом адгезии, выдерживающая ежедневное воздействие дезинфицирующего состава стойкая к воздействию щелочей, предотвращающая рост бактерий, грибков, плесени. (RAL 1013)</p> <p>- облицовка керамической плиткой в зоне установки сантехнического оборудования</p>	<p>- подвесной потолок BIOGUARD ACOUSTIC «Армстронг»</p>	<p>- обшивка тремя слоями ГВЛ</p> <p>- воднодисперсионная акриловая краска, сертифицированная для применения в процедурных и диализных залах. С высоким коэффициентом адгезии, выдерживающая ежедневное воздействие дезинфицирующего состава стойкая к воздействию щелочей, предотвращающая рост бактерий, грибков, плесени. (RAL 1013)</p>
<p>Буфетная, помещения медицинского персонала (комната персонала инфиц. зоны, комната персонала чистой зоны, ординаторская, кабинет главного врача),</p>	<p>- латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (RAL 1013) по подготовленной поверхности</p> <p>- облицовка керамической плиткой в зоне установки</p>	<p>- подвесной потолок «Армстронг» PLAIN BOARD</p>	<p>- обшивка тремя слоями ГВЛ</p> <p>- латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (RAL 1013) по подготовленной поверхности</p>

реабилитационная комната, гардеробные для медицинского персонала и пациентов, коридоры зоны пациентов и персонала, буфетная	сантехнического оборудования		
Санузлы, душевые, кладовые уборочного инвентаря, подсобные помещения буфетной	- облицовка керамической плиткой до подвесного потолка	- реечный подвесной потолок «Албес»	- обшивка тремя слоями ГВЛ - облицовка керамической плиткой до подвесного потолка
Коридоры зоны пациентов и персонала, тамбуры, и лестницы	- водоэмульсионная краска StoColor Basic (цвет RAL 1013) по подготовленной поверхности ГВЛ. Пожарный сертификат соответствия за номером № С-DE.ПБ37.В.00609	- подвесной потолок «Армстронг» PLAIN BOARD	- обшивка тремя слоями ГВЛ - водоэмульсионная краска StoColor Basic (цвет RAL 9010) по подготовленной поверхности ГВЛ. Пожарный сертификат соответствия за номером № С-DE.ПБ37.В.00609
Вестибюль	- водоэмульсионная краска StoColor Basic (цвет RAL 9010) по подготовленной поверхности ГВЛ. Пожарный сертификат соответствия за номером № С-DE.ПБ37.В.00609	- подвесной потолок «Армстронг» Ceramaguard Fine Fissured; - подвесной потолок из гипсокартона (в зоне регистратуры) с покраской латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt»	- обшивка тремя слоями ГВЛ - водоэмульсионная краска StoColor Basic (цвет RAL 9010) по подготовленной поверхности ГВЛ. Пожарный сертификат соответствия за номером № С-DE.ПБ37.В.00609
Помещения технического назначения, склад,	- латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (цвет	- латексная краска матовая REESA Latexfarbe «Tuchmatt» (цвет	- обшивка тремя слоями ГВЛ - латексная краска матовая REESA

Коридор технической зоны	белый) по подготовленной поверхности	белый) по подготовленной поверхности	Latexfarbe «Tuchmatt» (цвет белый) по подготовленной поверхности
-----------------------------	--	--	---

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

Таблица 21 – Требования к качеству и приемке работ

Контролируемые процессы	Предмет контроля	Способ контроля	Ответственный	Технические параметры
2	3	4	5	6
Подготовительные работы. Входной контроль				
Приемка рулонных гидроизоляционных материалов	Наличие документа о качестве	Визуальный, измерительный	Мастер (прораб)	Проверить наличие документа о качестве, соответствие свойств материала нормам и проекту
	Подготовка основания	Измерительный, инструментальный	Мастер (прораб), инженер лабораторного поста	«Прочность стяжки цементно-песчаной по засыпанной теплоизоляции — не менее 100 кг/см ² ; влажность стяжки — не более 4 %; ровность стяжки. Отклонение поверхности основания вдоль уклона и на горизонтальной поверхности — ±5 мм, поперек уклона и на вертикальной поверхности — ±10 мм; толщина стяжки по проекту, допустимое отклонение — 10 %; уклон кровли по проекту, допустимое отклонение — не более 0,2 %,

				качество огрунтовки основания»[10]
Приемка плит утеплителя	Наличие документа о качестве	Визуальный	Мастер (прораб),	«Проверить наличие документа о свойствах материала нормам и проекту качестве, соответствие
	Наличие актов скрытые на ранее выполненные работы			Все конструкции, закрываемые в процессе укладки плит утеплителя, должны быть приняты и оформлены актом свидетельствования скрытых работ»[10]
	Подготовка основания	Визуальный, измерительный		Соблюдение уклонов основания, указанных в проекте; допустимое отклонение — 0,2 %; основание должно быть очищено от мусора и грязи
Операционный контроль				
Устройство уклонообразующего слоя	Отклонение толщины слоя	Визуальный, измерительный	Мастер (прораб)	+10 % от проектной толщины, но не более 20 мм
	Отклонение плоскости уклонообразующего слоя от заданного уклона	Технический осмотр	Мастер (прораб)	По горизонтали — +5 мм; по вертикали — +10 мм; отклонения от заданного уклона — не более 0,2 %
2	3	4	5	6

Устройство гидроизоляции	Направление наклейки полотнищ	Визуальный	Мастер (прораб)	От пониженных участков к повышенным
	Величина нахлеста смежных полотнищ	Измерительный		Не менее 80 мм — для смежных полотнищ, не менее 150 мм — в торцах
	Прочность приклейки слоев рулонного материала	Измерительный		Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки — 0,5 МПа
	Качество приклеивания дополнительных слоев материала в местах примыкания к вертикальным конструкциям	Визуальный		По проекту
Устройство теплоизоляции	Отклонение толщины теплоизоляционного слоя	Измерительный	Мастер (прораб)	+10 % от проектной толщины, но не более 20 мм
	Величина уступа между смежными элементами утеплителя			Не более 5 мм
	Предельная ширина швов между смежными плитами утеплителя при укладке насухо			Не более 2 мм
Приемка выполненных работ и конструкций				
Устройство уклонообразующего слоя	Отклонение плоскости теплоизоляции от заданного уклона	Измерительный	Мастер (прораб)	По горизонтали — +5 мм; по вертикали — +10 мм; отклонения от заданного уклона — не более 0,2 %
	Соблюдение заданных толщин плоскостей, отметок и уклонов	Измерительный		По проекту
	Прочность приклейки слоев рулонного материала			Отрыв полотна происходит по материалу. Прочность приклейки — 0,5 МПа
	Качество примыканий и водостоков	Визуальный		По проекту

Устройство гидроизоляции	Величина перекрытия полотнищ	Измерительный	Мастер (прораб)	Не менее 80 мм — для смежных полотнищ; не менее 150 мм — в торцах
	Перекрестная наклейка полотнищ	Визуальный		Не допускается
	Наличие пузырей, вздутий, воздушных мешков, разрывов, проколов, губчатого строения, отеков и наплывов			
	Водонепроницаемость		Отвод воды со всей поверхности кровли без протечек	
Устройство теплоизоляции	Отклонение толщины теплоизоляционного слоя	Измерительный	Мастер (прораб)	+10 % от проектной толщины, но не более 20 мм
	Величина уступа между смежными элементами утеплителя			Не более 5 мм
	Предельная ширина швов между смежными плитами утеплителя при укладке насухо			Не более 2 мм
	Влажность утеплителя			Не более 10 %

Продолжение Приложения Б

Таблица 22 - Определение материальных ресурсов

Наименование материала	Марка/класс	Исходные данные			Потребное кол-во
		Ед. изм.	Объем работ	Норма расхода	
2	3	4	5	6	7
Битумный праймер	ТН № 1	м2	1180	0,3 л/м2	354 м2
Битумно-полимерный наплавляемый материал	Бикроэласт ТПП	м2	1180	1,15	1357 м2
Плиты из экструзионного пенополистирола	ТН XPS	м3	177	1,05	185,85 м3
Керамзит	-	м3	118	1,1	129,8 м3
ЦПР М150	-	м3	23,6	1,1	25,96 м3
Сетка Ø5ВрI	100x100x5	м2	1180	1,1	1298 м2
Дюбели для анкеровки теплоизоляции	Tech-Креп	шт.	1151	1,1	1267 шт.
Водосборная воронка	СМ с обжимаемым фланцем	шт.	6	1,0	6 шт
Краевая рейка	РОКС ПКА	м	149,6	1,1	164,56 м
Нижний слой гидроизоляции	Унифлес ВЕНТ	м2	1180	1,15	1357 м2
Верхний слой гидроизоляции	Техноэласт ЭКП	м2	1180	1,15	1357 м2

Продолжение Приложения Б

Таблица 23 - Ведомость потребности в машинах, оборудовании, инструментах и приспособлениях

Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Технические характеристики
2	3	4	5	6
Подъемник	Мачтовый	NOV 2032 UP Stros.	1	H=150 м, мощность 11 кВт
Баллоны для газа	-		2	m=22 кг, V=50 л
Горелки газовые	-	KEMPER 121960L	2	900x600 мм
Редуктор для газа	-	БПО-5-2	2	5 м3/ч
Рукава резиновые	-	Zitrek 079-0727	40 м	внутр. D=9 мм
Установка компрессорная	-	АСОК-24М	1	m=181,5 кг, производ. 0,83 м3/мин
Захват-раскатчик	-	ПГС-4-1,7	1	460 кВт
Нож	Кровельный	Matrix 78979	2	19 мм
Тележки	Ручные	Rocla BF 25	2	Q=2,5 т, Лвил=1150 мм
Тележки	Опрокидные	Белмос Т509Р	4	V=110 л, нагрузка 200 кг
Ящик	Растворный	ТР-0,25	4	Объем 250 л
Огнетушитель	Углекислотный	ОУ-2	2	-
Растворосмеситель	Принудительный	СО 351-300	1	Емкость 250 л
Каток	-	КТ-1	1	Масса 50 кг
Шпатель-скребок	-	Sparta 100	3	100 мм
Уровень строительный	Пузырьковый	Proflin 06-11-13	3	Масса 0,12 кг
Правило	Прямоугольное с уровнем	Santool 020621	2	2000x100x20 мм
Машина затирочная	Дисковая	СО-170	1	Мощность 2000 Вт

Продолжение Приложения Б

Таблица 24 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование процессов	Ед. изм.	Место (захватка)	Объем работ	Обоснование по ЕНиР	Состав звена по ЕНиР	Норма времени, чел.-ч	Затраты труда		Норма машинного времени, маш.-ч.	Затраты машинного времени	
							чел.-ч	чел.-дн.		маш.-ч	маш.-см.
Очистка основания от пыли и мусора	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-4, п. 1	Кровельщик 2 разр. — 1	1,00	5,15	0,64	-	-	-
		2 захв.	6,65				6,65	0,83		-	-
Подача материалов подъемником (плиты, инструмент)	100 т	1 захв.	0,01	Е1-16, т. 2, п. 6	Машинист 3 разр. — 1. Такелажник 2 разр. — 4	63,20	0,63	0,08	14,80	0,15	0,02
		2 захв.	0,01				0,63	0,08		0,15	0,02
Перевозка материалов (плиты) и инструмента ручными тележками	т	1 захв.	1,00	Е1-21, п. 1	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	1,10	1,10	0,14	-	-	-
		2 захв.	1,00				1,10	0,14		-	-
Подача материалов подъемником (утеплитель)	100 т	1 захв.	0,01	Е1-16, т. 2, п. 6	Машинист 3 разр. — 1. Такелажник 2 разр. — 4	63,20	0,63	0,08	14,80	0,15	0,02
		2 захв.	0,01				0,63	0,08		0,15	0,02
Перевозка материалов (утеплитель) и инструмента ручными тележками	т	1 захв.	0,50	Е1-21, п. 1	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	1,10	0,55	0,07	-	-	-
		2 захв.	0,52				0,57	0,07		-	-
Подача керамзита в ящиках подъемником	100 м3	1 захв.	0,26	Е1-16, т. 2, п. 4	Машинист 3 разр. — 1. Такелажник 2	163,60	42,54	5,32	40,90	10,63	1,33
		2 захв.	0,27				44,17	5,52		11,04	1,38

					разр. — 4						
Перевозка керамзита ручными тележками с разгрузкой бросом	т	1 захв.	22,40	Е1-22, п. 2	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	0,77	17,25	2,16	-	-	-
		2 захв.	22,42				17,26	2,16		-	-
Подача раствора в ящиках подъемником	100 м3	1 захв.	0,08	Е1-16, т. 2, п. 4	Машинист 3 разр. — 1. Такелажник 2 разр. — 4	163,60	13,09	1,64	40,90	3,27	0,41
		2 захв.	0,09				14,72	1,84		3,68	0,46
Перевозка раствора ручными тележками с разгрузкой бросом	т	1 захв.	13,56	Е1-22, п. 2	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	0,77	10,44	1,31	-	-	-
		2 захв.	13,58				10,46	1,31		-	-
Подача материалов подъемником (арматурная сетка, лесоматериалы)	100 т	1 захв.	0,01	Е1-16, т. 2, п. 6	Машинист 3 разр. — 1. Такелажник 2 разр. — 4	63,20	0,63	0,08	14,80	0,15	0,02
		2 захв.	0,01				0,63	0,08		0,15	0,02
Перевозка материалов (арматурная сетка, лесоматериалы) ручными тележками	т	1 захв.	1,00	Е1-21, п. 1	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	1,10	1,10	0,14	-	-	-
		2 захв.	1,00				1,10	0,14		-	-
Подача материалов подъемником (гидроизоляция)	100 т	1 захв.	0,06	Е1-16, т. 2, п. 6	Машинист 3 разр. — 1. Такелажник 2 разр. — 4	63,20	3,79	0,47	14,80	0,89	0,11
		2 захв.	0,06				3,79	0,47		0,89	0,11
Перевозка материалов (гидроизоляция) и инструмента ручными тележками	т	1 захв.	5,15	Е1-21, п. 1	Подсобный рабочий 2 разр. — 1	1,10	5,67	0,71	-	-	-
		2 захв.	6,65				7,32	0,91		-	-
Просушивание влажных мест основания	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-4, п. 3	Кровельщик 4 разр. — 1	8,60	44,29	5,54	-	-	-
		2 захв.	6,65				57,19	7,15		-	-
Огрунтовка поверхности основания праймером	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-4, п. 4	Кровельщик 2 разр. — 1	4,10	21,12	2,64			
		2 захв.	6,65				27,27	3,41			
Наклейка пароизоляции — рулонных материалов	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-2, п. 1	Изолировщики: 4 разр. — 1; 3	4,80	24,72	3,09			
		2 захв.	6,65				31,92	3,99			

с оплавлением покровного слоя					разр. — 1						
Укладка плит теплоизоляции (пенополистирол) при толщине до 150 мм	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-14, п. 20	Изолировщики: 3 разр. — 1; 2 разр. — 1	5,00	25,75	3,22	-	-	-
		2 захв.	6,65				33,25	4,16		-	-
Засыпка керамзита с установкой и снятием маячных реек, прием керамзита на плиты, разравнивание керамзита при толщине слоя от 30 до 375 мм	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-14, п. 16, п. 17	Изолировщики: 3 разр. — 1; 2 разр. — 1	11,70	60,26	7,53	-	-	-
		2 захв.	6,65				77,81	9,73		-	-
Укладка цементного раствора слоем до 30 мм по слою керамзита или шлака с установкой и вырубанием маяков, расстилением и уплотнением его. Заделка борозд раствором. Смачивание поверхности водой и затирка	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-15, п. 6	Кровельщики: 4 разр. — 1; 3 разр. — 1	21,00	108,15	13,52	-	-	-
		2 захв.	6,65				139,65	17,46		-	-
Укладка арматурной сетки	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-15, ПР-2	Кровельщик 3 разр. — 1	2,70	13,91	1,74	-	-	-
		2 захв.	6,65				17,96	2,24		-	-
Устройство цементных бортиков в местах примыкания к стенам (парапетам)	100 пог. м	1 захв.	0,65	Е7-15, ПР-3	Кровельщик 3 разр. — 1	10,40	6,76	0,85	-	-	-
		2 захв.	0,78				8,11	1,01		-	-
Просушивание влажных мест основания	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-4, п. 3	Кровельщик 4 разр. — 1	8,60	44,29	5,54	-	-	-
		2 захв.	6,65				57,19	7,15		-	-
Огрунтовка поверхности	100	1 захв.	5,15	Е7-4, п. 4	Кровельщик 2	4,10	21,12	2,64	-	-	-

стяжки праймером	м2	2 захв.	6,65		разр. — 1		27,27	3,41		-	-
Наклейка рулонных материалов с оплавлением кровного слоя (нижний слой)	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-2, п. 1	Кровельщики: 4 разр. — 1; 3 разр. — 1	4,80	24,72	3,09	-	-	-
		2 захв.	6,65				31,92	3,99		-	-
Наклейка рулонных материалов с оплавлением кровного слоя (верхний слой)	100 м2	1 захв.	5,15	Е7-2, п. 3	Кровельщики: 4 разр. — 1; 3 разр. — 1	5,07	26,11	3,26	-	-	-
		2 захв.	6,65				33,72	4,21		-	-
Крепление края кровельного ковра к стене (парапету) краевой рейкой с герметизацией	пог. м	1 захв.	65,00	Е7-6, п. 11а	Кровельщики: 4 разр. — 1; 3 разр. — 1	0,10	6,50	0,81	-	-	-
		2 захв.	78,00				7,80	0,98		-	-

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу организация строительства

Таблица 25 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Монтаж металлоконструкций колонн	т	18,7	Конструкции стальные	т	2,4	1082,4
				т	1	18,7
Монтаж металлоконструкций ферм	т	48,6	Конструкции стальные	т	1	48,6
				т	1	48,6
Монтаж металлоконструкций связей	т	17,4	Конструкции стальные	т	1	17,4
				т	1	17,4
Монтаж металлоконструкций обрешетки	т	57,3	Конструкции стальные	т	1	57,3
				т	1	57,3
Монтаж ворот	т	1,42	Конструкции стальные	т	1	1,42
				т	1	1,42
Кладка перегородок	м3	36,96	кирпич силикатный	м3/т	1/0,55	36,96/20,33
Оштукатуривание поверхностей	100 м2	22,8	Раствор	м3/т	1/1,6	67,1/107,36

Продолжение приложения В

Таблица 26 - Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование	Марка/обозн.	Грузоподъемность	Собственная масса, кг	Кол-во
2-х ветвевой строп	2СТ12-6.3А	12	166	1
4-х ветвевой строп	2СТ12-6.3А	10	89,9	1
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	6,3	14,2	2
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	12,5	60,5	1
Строп универсальный	2СТ12-6.3А	10	166	1
Траверса	T12.5-0.5к	12	134	1
Траверса	T12.5-0.5с	12	115	1

Таблица 27 - Ведомость машин, оборудования, инвентаря и приспособлений

Наименование	Марка	Кол.	Примечание
Автомобильный кран	КС-3577-3	1	Для разгрузки легких грузов и материалов
Автобетоносмеситель TIGARBO	Авс-5	4	Емкость 5 м ³
Экскаватор-погрузчик пневмоколесный	JCB 3СХ	1	Емкость ковша 1,0м ³
Вибратор поверхностный	ИБ-2А	4	Мощность 0,7 кВт (с-414 вариант)
Вибратор глубинный	ИБ-66 и ИБ-27	4	Мощность 1,0 кВт
Электротрамбовка	ИЭ-4504	2	Мощность 3,0 кВт
Экскаватор+комплект сваебойной установки	Э-652	1+1	Емк. Ковша 0,5 м ³ обратн. лопата
Электросварочный аппарат	СТН-500	2	Мощность 15,4 кВт
Погрузчик телескопический MERLO	40 21EVS	1	Грузоподъемность 4т
Окрасочный агрегат	СО-48	1	Мощность 2,2 кВт
Растворонасос	СО-81	1	Мощность 3,0 кВт
Сварочный трансформатор	ТД-502-УЗ	2	

Строп	2СК-3,2	3	
Строп	УСК-3,2	3	
Строп	4СК-3,2	3	
Преобразователь	ПСУ-500	2	
Компрессор	ЗИФ-500	1	
Штукатурный агрегат	СО-57А	1	
Тележка гидравлическая		4	Грузоподъемность 400кг
Минибульдозер	Типа «Бобкэт»	1	
Автобетононасос	Штеттер	1	
Подмости	Н=3-6 м	4	
Комплект лесов для монтажа стеновых огражд/	Тип по ППР	1 КОМПЛ	

Продолжение приложения В

Таблица 28 - Калькуляция затрат труда рабочих и машинистов

Наименование работ	Ед. изм.	Кол -во	Параграф ГЭСН	Норма машин. Вр. маш.-час.	Норма времени чел-час	Общая потребность		Наим. Машин	Продолжительность, дн	Кол -во смен	Кол-во звеньев	Кол-во человек в 1 звене	Состав звена
						маш-см.	чел-см.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Подготовительные работы	5%от SQ						166,75	Э-652		2	2	5	5 человек
Нулевой цикл													
Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы	1000 м3	0,61	ГЭСН1-01-013-14	57,58	212,52	49,23	181,7	Экскаватор Э-652	23	2	4	1	Машинист бр.-1
Обратная засыпка грунта.	1000 м3	3,36	ГЭСН1-01-033-8	21,9	9,72	9,2	4,08	Экскаватор Э-652	3	2	1	1	Машинист бр.-1
Уплотнение грунта	100м3	1,75	ГЭСН1-02-005-1	3,04	12,53	12,77	52,63	-	4	2	2	4	Землекоп. 3 р.-4
Устройство	100	4,51	ГЭСН6	30,64	446,04	22,2	323,9	КС	27	2	2	3	Машинист

фундаментных плит и ленточных ф. железобетонных	м3		-01-001-22			5	4	45721-25					т 5р.-1
Надземная часть													
Монтаж металлоконструкций колонн	1 т	18,7	ГЭСН 09-03-002-1	2,22	10,47	5,19	24,47	КС 45721-25	3	2	1	6	Машинист бр.-1
Монтаж металлоконструкций ферм	1 т	48,6	ГЭСН 09-03-012-2	4,92	25,53	29,89	155,09	КС 45721-25	13	2	1	6	Машинист бр.-1
Монтаж металлоконструкций связей	1 т	17,4	ГЭСН 09-03-014-1	4,01	63,28	8,72	137,63	КС 45721-25	12	2	1	6	Машинист бр.-1
Монтаж металлоконструкций обрешетки	1 т	57,3	ГЭСН9 -04-006-1	3,08	28,34	22,06	202,99	КС 45721-25	17	2	1	6	Машинист бр.-1 Монтажник. 4р.-1,3р.-3, 2р.-1
Ограждающие конструкции и кровельные работы													
Монтаж ворот противопожарных	1 т	1,42	ГЭСН 09-04-011-1	8,87	46,37	1,57	8,23	КС 45721-25	2	2	1	4	Машинист бр.-1 Монтажник. 4 р.-1,3р.-2
Монтаж кровельного покрытия	100 м2	39,4	ГЭСН 09-04-002-1	2,93	35,5	14,43	174,84	КС 45721-25	15	2	1	6	Машинист бр.-1 Монтажник

													ик. 4р.- 1,3р.-3, 2р.-1
Монтаж ограждающих конструкций стен	100 м2	22,6	ГЭСН 09-04- 006-4	36,14	170,24	102, 1	480,9 3	КС 45721-25	21	2	2	6	Машинис т бр.-1 Монтажн ик. 4р.- 1,3р.-3, 2р.-1
Кладка стен и перегородок из кирпича	100 м2	3,08	ГЭСН8 -02- 002-3	4,22	170,17	1,62	65,52	КС 45721-25	9	2	1	4	Каменщи к 4р.-2, 3 р.-2,
Монтаж окон и витражей	100 м2	0,35	ГЭСН1 0-01- 034-3	-	130,3	-	5,7	-	1	2	1	3	Монтажн ик 4р.-1, 3р.-2
Установка дверных блоков	100 м2	0,05 7	ГЭСН1 0-01- 039-1	13,34	104,28	0,1	0,74	КС 45721-25	1	2	1	3	Монтажн ик 4р.-1, 3р.-2
Отделочные работы													
Устройство полов бетонных	100 м2	36,7 4	ГЭСН1 1-01- 011-5	-	255,2	-	1172	-	37	2	2	8	Бетонщик 4р.-2, 3р.- 4,2р.-2
Устройство лестниц металлических	1 т	3,17 6	ГЭСН9 -03- 029-1	5,83	32,27	2,31	12,81	КС 45721-25	2	2	1	4	Сварщик 4р.-2, монтажни к 3р.-2
Наружная отделка	100 м2	5,71	ГЭСН1 5-04- 005-1	-	15,8	-	11,28	-	2	2	1	4	Маляр 3р.-2, 2р.- 2

Малярные работы	100 м2	22,8	ГЭСН1 5-04-005-1	-	15,8	-	45,03	-	6	2	1	4	Маляр 3р.-2, 2р.-2
Устройство подвесных потолков	100 м2	37,4	ГЭСН1 5-01-047-5прим.	-	58,9	-	275,36	-	14	2	1	10	Монтажник 4р.-1, 3р.-4, 2р.-5
Всего		SQ=			1843,26		3334,97						
Сантехнические работы (стадия 1, стадия 2)	6-8%SQ						200,10		11	2	2	5	5 человек
	4-5%SQ						133,40		7	2	2	5	5 человек
Электромонт. работы(стадия 1, стадия 2)	5-7%SQ						166,75		9	2	2	5	5 человек
	3-4%SQ						100,05		6	2	2	5	5 человек
Ввод коммуникаций	2-3%SQ						66,70		4	2	2	5	5 человек
Благоустройство	2%SQ						66,70		4	2	2	5	5 человек
Монтаж оборудования	6%SQ						200,10		11	2	2	5	5 человек

Пусконаладка	12% от МО						24,01		2	2	2	5	5 человек
Неучтенные работы	8%S Q						266,8 0		27	2	1	5	5 человек
Итого по объекту							4726, 32						

Продолжение приложения В

Таблица 29 - Ведомость материалов, хранимых на складах

Материалы и изделия, хранящиеся на складе	Ед. изм.	Потребность в материалах		коэффициент неравномерн. потребления ресурсов. К1	коэффициент неравномерн. поступления ресурсов на склад. К2	Запас материалов		Норма хранения на 1 м2 площади склада	Полезная площадь склада	коэффициент использования площади склада, К3	Расчетная площадь склада
		общая	средне-сут.			норма запаса, дн.	расчет. запас				
Металлоконструкции	т	143,42	3,19	1,3	1,2	5	24,86	0,8	31,07	0,7	44,39
Кирпич	м3	36,96	4,11	1,3	1,2	5	32,03	0,8	40,04	0,8	50,05
переплеты оконные	м2	35	17,50	1,3	1,2	5	136,50	45	3,03	0,5	6,07
полотна дверные	м2	5,7	2,85	1,3	1,2	5	22,23	40	0,56	0,5	1,11
утеплитель плитный	м2	3940	262,67	1,3	1,2	5	2048,80	4	512,20	0,8	640,25