

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 Центр медицины катастроф

Обучающийся

П.П. Папкович

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд. техн. наук, М.В. Безруков

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Арефьева О.А.

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение здания специализированного типа – Центр медицины катастроф в г. Санкт-Петербург.

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 монолитной железобетонной плиты перекрытия, выполнены чертежи армирования.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство железобетонной плиты перекрытия.

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

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2025 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.

Текстовая часть ВКР составляет 100 листов, в том числе 11 таблиц, 7 рисунков и 3 приложения.

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

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания	11
1.4 Конструктивное решение здания.....	13
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Перекрытия и покрытие	14
1.4.3 Колонны	15
1.4.4 Стены и перегородки.....	15
1.4.5 Лестницы.....	15
1.4.6 Окна, двери, ворота	16
1.4.7 Кровля	17
1.4.8 Полы	18
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	19
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	20
1.7 Инженерные системы.....	22
1.7.1 Отопление	22
1.7.2 Вентиляция	22
1.7.3 Водоснабжение	23
1.7.4 Хозяйственно-бытовая и производственная канализация	23
1.7.5 Силовое электрооборудование. Электроосвещение	23
1.7.6 Системы связи	23
1.7.7 Охранно-пожарная сигнализация	24
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования.....	25
2.2 Сбор нагрузок	26
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели).....	26

2.4 Расчет усилий и результаты расчета армирования.....	29
2.5 Проверка принятого армирования плиты перекрытия.....	31
3 Технология строительства	33
3.1 Область применения технологической карты	33
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	34
3.3 Требования к качеству и приемке работ	38
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	39
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.6 Техничко-экономические показатели	41
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	41
3.6.2 График производства работ	41
3.6.3 Основные ТЭП.....	41
4 Организация и планирование строительства	42
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	43
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах..	44
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	44
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	44
4.5 Разработка календарного плана производства работ	44
4.6 Расчет площадей складов.....	46
4.7 Расчет и подбор временных зданий	47
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	47
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения	48
4.10 Проектирование строительного генерального плана	49
4.11 Техничко-экономические показатели ППР.....	50
5 Экономика строительства	52
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	52
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	54
5.3 Заключение по разделу экономика строительства	54
6 Безопасность и экологичность объекта.....	55

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта	55
6.2 Идентификация профессиональных рисков	55
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	58
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	62
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	65
Заключение	67
Список используемой литературы и используемых источников	69
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу	74
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Технология строительства	78
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства	85
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства	96

Введение

Для выпускной квалификационной работы выбрано здание специализированного типа – Центр медицины катастроф в г. Санкт-Петербург.

Медицинский центр предназначен:

- своевременное диагностирования болезней
- качественное лечение населения
- профилактика заболеваний

В медицинском центре запланировано проведение диагностических, лечебных и профилактических мероприятий населения.

Строительство новых медицинских учреждений существенно сокращает нагрузку на существующие организации, вследствие чего на медицинскую помощь могут рассчитывать большее количество жителей.

Таким образом, строительство здания данного назначения решает вопросы, стоящие перед городом, и страной в целом.

В связи с нынешней обстановкой в России и в мире, строительство медицинских центров является особенно актуальным.

Строительство центра медицины катастроф – это важный шаг в совершенствовании системы здравоохранения, обеспечивающий эффективное реагирование на различные чрезвычайные ситуации, такие как природные катастрофы, техногенные аварии и эпидемии. Эти центры служат базой для оказания оперативной и высококачественной медицинской помощи в условиях кризисных ситуаций, когда каждый момент на счету. Центры медицины катастроф предназначены также для организации координации действий различных служб.

Для разработки проекта по выбранной теме необходимо проработать следующие разделы:

- архитектурно-планировочный раздел, в котором излагается информация об объемно-планировочных и конструктивных решениях, теплотехнический расчет ограждающих конструкций и сведения о

инженерных сетях, необходимых для безопасного и эффективного функционирования здания;

- расчетно-конструктивный раздел. В данном разделе рассчитывается армирование плиты перекрытия;

- в разделе технология строительства рассматриваются методы выполнения монолитных работ, а именно устройство плиты перекрытия. Для выполнения данного вида работ подбирается монтажный кран и другое необходимое оборудование, определяются объемы работ, для которых необходимы материалы, изделия и конструкции, а также разрабатываются мероприятия по контролю качества поставляемых и смонтированных материалов;

- раздел организация строительства содержит информацию о календарном планировании и организации строительной площадки, а именно строительный генеральный план, на котором отражены рассчитанные временные инженерные сети, склады, временные здания и сооружения для нужд рабочих и временные дороги. Текстовая часть раздела состоит из расчетов всей необходимой инфраструктуры для строительной площадки, расчета трудозатрат рабочих и мероприятий по технике безопасности и пожарной безопасности;

- раздел экономика строительства содержит сметные расчеты, в которых рассчитана стоимость строительства по укрупненным показателям, а также заработная плата рабочих;

- безопасность и экологичность объекта – раздел, в котором разрабатываются мероприятия по снижению вредных производственных факторов, опасные факторы возникновения пожара и его последствия, так же был разработан ряд мероприятий, существенно снижающих негативное влияние от стройки на окружающую среду.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – центр медицины катастроф.

Район строительства – г. Санкт-Петербург.

«Климатический район строительства – ПВ» [40].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [5].

«Степень огнестойкости здания – II» [42].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [42].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.3.4» [42].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [42].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – юго-запад-запад» [40].

«Рельеф участка, отведенного под строительство ровный, без значительных перепадов высот и зеленых насаждений, свободен от застройки. Вблизи строительной площадки проходят трассы водопровода и электрокабели. Относительные высотные отметки от 27,1 до 29,7 м.

Геолого-литологический разрез площадки представлен следующими разновидностями грунтов:

- почва каштановая, суглинистая 0,7-0,9 м;
- суглинок полутвердый с галькой мощностью 3,8-4,2 м;
- песок мелкий, средней плотности мощностью 7,2-8,6 м;
- глина жирная полутвердая 17,4-18,0.

Грунтовые воды неагрессивны, располагаются на глубине 4,2 м.

Глубина промерзания грунта: 1,35 м» [40].

1.2 Планировочная организация земельного участка

План размещения объектов на земельном участке был тщательно разработан с учетом ландшафтных особенностей территории, особенностей использования пространства, а также санитарных и пожарных стандартов.

Земельный участок, на котором планируется возведение здания, отличается умеренными перепадами высот – разница составляет всего 2,5 метра. Это позволяет без проблем осуществлять строительные работы и будущую эксплуатацию объекта.

Проектом предусмотрена разработка автомобильного доступа и сооружение специальной площадки, что обусловлено потребностями в транспортном обслуживании, в том числе организация противопожарного доступа в соответствии с нормативом СП 34.13330.2021. Грамотно спланированные пути позволяют обеспечить удобство и безопасность.

При разработке проекта учитывалась композиция здания, план развития микрорайона. Внимание акцентировалось на создании санитарных, противопожарных промежутков между зданиями, обеспечении хорошей освещенности помещений, пространств вокруг, удобстве пешеходных, транспортных потоков.

Медицинский центр размещается на перекрестке городских улиц, что улучшает доступность для посетителей. «Перед главным входом находится остановка общественного транспорта, благодаря чему до здания удобно добираться.

На первом этаже медицинского центра спроектирована парковка, предусмотренная для трех автомобилей, включая одно место, адаптированное для нужд людей с инвалидностью размером 3.6×6.0 метров» [3].

По периметру здания прокладывается служебный проезд, ширина которого составляет 5,5 м. Он имеет укрепление асфальтом для проездов, тротуарной плиткой непосредственно для пешеходных дорожек.

Элементы благоустройства, включая скамейки, мусорные баки, а также озеленение в виде цветников и кустарников, добавляют функциональности и эстетики всему участку.

По проекту участка предусмотрены меры для того, чтобы создать благоприятные условия в соответствии с санитарно-гигиеническими стандартами, состоящими из покрытия твердыми материалами, озеленение

Асфальтобетон применяется как покрытие для проездов, а зоны отдыха, дорожки, тротуары – тротуарной плиткой.

Разработка зеленой композиции земельного участка соотносится с архитектурной планировкой, почвенно-гидрологическими характеристиками местности и расположением подземных коммуникаций. В проект озеленения входят групповые посадки цветущих и декоративных кустарников, таких как японская айва, обыкновенная сирень, а также кустарники вьющихся видов, в число которых входит девичий виноград. «Запланирована также посадка лиственных деревьев – рябины гибридной, каштана конского и остролистного клена, а также одноцветных пихт.

Газон имеет обычный тип, выполнялся из смеси соответствующих газонных трав.

В состав входит 30% мятлика лугового, 50% райграса пастбищного и 20% полевицы волосовидной, высев которых происходит в количестве 200 кг на гектар» [3].

Пожарная безопасность обеспечивается за счет создания необходимых разрывов между зданиями, организации проездов с асфальтобетонным покрытием шириной 2,6 метра и выдерживанием расстояния от стен здания в 5 метров, где отсутствуют деревья и ограждения, что позволит свободный доступ пожарных автолестниц. «Также проект включает системы электроосвещения и пожаротушения.

Детали технических экономических показателей по стандартам застройки, планировки территории отображены на 1-ом листе в графическом разделе» [3].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Запроектированное здание для медицинского центра имеет четыре этажа с прямоугольным основанием и одним углом, выполненным под уклон. Габариты сооружения составляют в длину 25 метров и в ширину 19,95 метра. Высота конструкции относительно уровня дороги до вершин парапета равняется 15,07 метра, тогда как до подоконника последнего этажа она достигает 11,9 метра. Уровень пола первого этажа на 0,15 метра выше, чем уровень земли участка.

Внутренняя структура состоит из 2-х лестничных клеток, имеющих лестничные марши, ширина которой составляет 1350 мм, которые обеспечивают передвижение между этажами.

Основа здания – внешние и внутренние стены из железобетона, а также колонны. Перекрытия здания выполнены из монолитного железобетона толщиной 200 мм.

Распределение пространства в кладке складывается из помещений разного назначения, включая основные, вспомогательные и обслуживающие. «На первом этаже находятся входная зона, конференц-зал, открытая автостоянка и технические помещения для систем инженерии. Со второго по четвертый этажи размещены кабинеты врачей, процедурные и административные помещения, а также санузлы и кладовые. Для комфорта сотрудников предусмотрены бытовые помещения на втором этаже и вентиляционная камера на последнем этаже» [3].

Площадь кабинетов, предназначенных для врачей, соответствует действующим нормам СП 2.1.3678-20, где установлена минимальная площадь для обычных кабинетов, для кабинетов, имеющих особые требования к оборудованию в 12 и 18 кв. м. соответственно.

Кладовые, предназначенные для хранения инвентаря, имеют размер 4 кв.м, находятся на 2-ом, 3-ем этажах с обслуживанием 2-х смежных уровней, где площадь этажа составляет от 400 кв. м. каждая.

В проекте здания предусмотрена установка лестничных маршей двух разновидностей Л-1, каждая из которых включает железобетонные конструкции и сплошные площадки из монолита. Для обеспечения перемещения между этажами запроектированы два лифта различного назначения: грузовой и пассажирский. Оба лифта размещаются в шахтах, выполненных из монолитного железобетона с толщиной стен 160 мм. Один из пассажирских лифтов сконструирован с учетом возможности использования его пожарными службами: размеры его кабины составляют 2,1 на 1,1 метра. Помещение для лифтового оборудования размещено на уровне кровли здания.

В таблицу 1 занесены ТЭП объемных планировочных решений.

Таблица 1 - ТЭП по объемному планировочному решению

«Наименование	Ед.изм.	Количество
Общая площадь, в т.ч.:	м2	1413,02
Встроенная открытая автостоянка на 3 машино-места	кв.м	63,91
Эксплуатируемая кровля (не входит в общую площадь)	кв.м	56,74
Полезная площадь здания	м2	1062,4
Расчетная площадь здания	м2	713,65
Строительный объем, в т.ч.:	куб.м	5670,0
Встроенная открытая автостоянка на 3 машино-места	куб.м	223,0
Площадь застройки	м2	440,47
Этажность» [2]	этаж	4

Медицинское учреждение разработано в виде двух пожарных отсеков, обеспечивающих повышенные меры безопасности. Встроенная автостоянка изолирована от других помещений стенами и перекрытиями первого типа (REI150), гарантирующими высокую степень пожарной безопасности.

Помещения, отличающиеся по уровню взрыво- и пожарной опасности, разделены между собой стенами и перекрытиями первого и третьего типов, последние из которых обладают пределами огнестойкости REI 45. Дверные проемы в этих конструкциях оборудованы сертифицированными противопожарными дверями второго типа (EI30), которые дополнительно оснащены системами уплотнения и приспособлениями для автоматического закрытия.

Проект предусматривает выполнение коридоров, а также эвакуационных выходов в полном соответствии с установленными стандартами. Для выхода на кровлю здания организована лестничная клетка типа ЛК2, снабженная дверью размером 0,9×2,0 метра. Перемещение по кровле при наличии перепадов высот обеспечивается использованием пожарных лестниц исполнения П1-1, соответствующих требованиям ГОСТ Р 53254-2009. Архитектурные решения специально адаптированы для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этих целей реализованы принципы безбарьерной среды, включая лифтовое оборудование для свободного доступа на любой уровень здания. Парковка на первом этаже оборудована специально выделенным местом для автомобилей инвалидов, его размеры составляют 3,6×6,0 метра.

В медцентре также спроектирован отдельный санузел для посетителей с ограниченной мобильностью.

Для упрощенной эвакуации лиц с инвалидностью в случае чрезвычайных ситуаций предусмотрены специальные зоны безопасности в лифтовых холлах на каждом этаже, начиная со второго.

1.4 Конструктивное решение здания

В проекте здания реализована смешанная конструктивная система, основой которой служат вертикальные несущие компоненты – монолитные стены и железобетонные колонны. Эти элементы пространственно объединены для формирования жесткой каркасной структуры. Интеграция несущих стен и колонн с плитами перекрытий и балками из железобетона создает единую пространственную систему, устойчивость которой дополнительно обеспечивается надежной анкеровкой арматурных выпусков на каждом уровне. Такое конструктивное решение позволяет достичь требуемой прочности и устойчивости сооружения.

Таким образом, как внешние, так и внутренние стены играют важную роль в общей схеме несущих элементов здания.

1.4.1 Фундаменты

В состав основания здания входит монолитная фундаментная плита, толщина которой составляет 400 мм, уложенная на 1 слой песчаной подушки, которая создавалась на грунте.

Для того, чтобы обеспечить защиту фундамента от влаги, используется двойная гидроизоляция: по периметру плиты наносятся 2 слоя битумной обмазочной мастики, тогда как на подготовленный раствор из бетона укладывались в 2 слоя изоляционные материалы «Технониколь».

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Для формирования межэтажных перекрытий в здании используются монолитные плиты из железобетона толщиной 200 мм. Основу армирования составляют связанные сетки из арматурной стали марки А500с, которые заливаются бетоном класса В25, с водонепроницаемостью W4 и морозостойкостью F100. Такое сочетание материалов способствует увеличению прочности системы перекрытий.

В местах, где плиты соприкасаются с колоннами, а также стенами, в т.ч. в верхней части конструкции, выполняется укладка дополнительных арматурных элементов: отдельных стержней, сеток. Дополнительная прочность исходит от монолитных железобетонных балок в плитах. Их формирование выполняется из плоских арматурных каркасов, которые объединяются в трехмерную структуру с помощью специальной проволоочной вязки.

Для ограничения тепловых потерь и предотвращения промерзания конструкций в толще балконных плит, в перекрытиях и наружных ограждающих стенах предусмотрены вставки из пенополистирола толщиной 150 мм. Применение этого теплоизоляционного материала позволяет существенно повысить энергетическую эффективность ограждающих конструкций и способствует поддержанию внутреннего температурного баланса помещений.

1.4.3 Колонны

Конструктивные элементы несущих колонн здания представлены в нескольких габаритах: квадратные сечения размерами 400×400 мм и 400×500 мм, а также круглые с диаметром 300 мм. Для их производства был использован бетон марки В30 с характеристиками водонепроницаемости W6 и морозостойкости F150. Жесткость и надежность колонн обеспечивает арматура класса А500С, которая является основным элементом их усиления.

1.4.4 Стены и перегородки

Внешние конструкции для ограждения – стены, выполненные из железобетона, при изготовлении которых использовалась технология несъемной опалубки под названием «Велокс». Особенность их – утеплитель, имеющий толщину 120 мм для повышения энергоэффективности здания.

Для обеспечения необходимого уровня огнестойкости (группа К0) поверхности стен с обеих сторон покрываются 15-миллиметровым слоем цементно-песчаной штукатурки, армированной стальной сеткой. Конструкции лестничных клеток проработаны особо тщательно: железобетонные элементы в опалубке «Велокс» утепляются аналогично другим несущим частям здания, внутренний слой при этом достигает 160 мм, а наружный – 150 мм. Внутренние перегородки выполняются из силикатных блоков, что в сочетании с применением цементно-песчаного раствора марки М100 и армированной сетки Вр 50×50, которая укладывается через каждые пять рядов, обеспечивает высокую прочность и надежность перегородок толщиной 130 мм.

Внутренние, наружные несущие стены имеют утеплитель, толщину 160 и 150 мм соответственно.

В конструкцию входит арматурный каркас из арматуры класса А500с и бетон класса В25 с параметрами водонепроницаемости W4 и морозостойкости F100, что придает дополнительную прочность и долговечность зданию.

1.4.5 Лестницы

В здании предусмотрено две встроенные лестничные клетки типа Л-1 для обеспечения удобного и безопасного доступа между уровнями.

Лестничные марши изготовлены из сборных железобетонных элементов, а площадки между маршами выполнены монолитными железобетонными конструкциями. Для вертикального транспорта используются два лифта: один предназначен для перевозки пассажиров, другой – для транспортировки грузов. Шахта лифтового оборудования сооружена из монолитного железобетона с толщиной стен 160 мм, что обеспечивает необходимую несущую способность и повышенную надежность конструкции.

1.4.6 Окна, двери, ворота

В обустройстве здания внимание уделялось типам дверей в соответствии с функциями помещений.

Так, технические зоны оснащены утепленными стальными дверьми, обладающими повышенной прочностью и изолирующими свойствами. В отношении остальных помещений применяются алюминиевые утепленные двери, обеспечивающие оптимальное сочетание легкости и теплоизоляции.

Административные зоны и офисы медицинского персонала оборудованы внутренними деревянными дверями, покрытыми ПВХ, что придает им эстетический внешний вид и легкость в уходе.

В отдельных участках здания, требующих особых мер противопожарной защиты, монтируются двери, прошедшие сертификацию по классу EI 30. Такие конструкции способны обеспечивать изоляцию помещений от огня и продуктов горения не менее получаса, тем самым повышая уровень безопасности пользователей.

Система естественного освещения реализована посредством окон, встраиваемых во внешние стены и имеющих размеры $1,8 \times 1,8$ м и $1,2 \times 1,8$ м. Данное решение предоставляет возможность для использования светового потока, создания благоприятных условий в помещениях. Для того, чтобы обеспечить высокую энергетическую эффективность, снизить потери тепла, используются оконные профили из ПВХ с 5-ю воздушными камерами, 2-хкамерными стеклопакетами, которые дополнительно оборудованы клапанами по регулированию инфильтрации воздуха. Завершающие элементы

конструкции – белые внутренние откосы и подоконники из ПВХ – способствуют формированию единого цветового оформления и упрощают регулярный уход за окнами.

Для атриумов и иных пространств, имеющих повышенные эстетические требования, выбирались теплые алюминиевые витражные конструкции «Татпроф», которые обеспечивают наилучшее естественное освещение, визуальный аспект самого здания.

Детальную информацию о заполнении дверных и оконных проемов можно найти в Приложении А, которое содержит полный перечень используемых конструкций и материалов.

1.4.7 Кровля

Здание укомплектовано плоской крышей, оснащенной системой внутреннего водостока, что обеспечивает эффективный отвод дождевой воды. Предусмотрен уклон кровли в 1,5%, что способствует естественному стоку воды.

Часть кровли, не предназначенная для эксплуатации, защищена гидроизоляционной мембраной на основе ПВХ. Под ней размещены пароизоляционный и теплоизоляционный слои, обеспечивающие рост энергетической эффективности всего здания. В качестве основного теплоизолятора используются плиты экструдированного пенополистирола марки ПЕНОПЛЭКС толщиной 150 мм, которые укладываются поверх уклонообразующего керамзитобетонного слоя.

На 4-ом этаже находится терраса с выходом из общего коридора, относящаяся к эксплуатируемым участкам кровли. Для того, чтобы выполнить ее устройство, использовалась инверсионная система, которая предусматривает выполнение верхнего слоя из тротуарной плитки, газонных решеток, что повышает функциональность пространства, визуальные характеристики.

Использование исключительно негорючих конструктивных элементов (категория К0) дополнительно повышает уровень пожарной безопасности.

Боковые поверхности кровли и террасы снабжены металлическими барьерами, которые монтируются по периметру парапетов и препятствуют несанкционированному доступу и падениям.

На частях крыши, не предназначенных для эксплуатации, высота ограждения вместе с парапетом составляет 0,6 метра, в то время как на территории террасы она увеличена до 1,2 метра для обеспечения безопасности пользователей.

1.4.8 Полы

В процессе разработки полов в рабочих кабинетах внимание уделяется формированию комфортных условий работы, минимизации уровня шума.

Для достижения этих целей в конструкцию полов вводится звукоизолирующий слой, выполненный из материала Изолон, который отличается высокими звукопоглощающими свойствами. Этот материал лежит в основе под стяжкой, на которую затем наносится выбранное декоративное покрытие.

В местах общего пользования, таких как коридоры и лестницы, в качестве покрытия применяется керамогранит. Этот материал отличается своей прочностью и износостойкостью, а также легкостью в уходе, что идеально подходит для мест с высокой проходимостью. В личных кабинетах предпочтение отдано гомогенному линолеуму, который сочетает в себе комфорт и практичность, и в то же время обеспечивает акустический комфорт. Для отделки стен и полов в санузлах, душевых и кладовых выбирают керамическую плитку, отличающуюся устойчивостью к воздействию влаги и простотой ухода, что облегчает поддержание санитарно-гигиенического состояния данных пространств.

В технических зонах здания акцент делается на повышенные эксплуатационные требования, где среди приоритетов выделяются легкость обслуживания и долговечность поверхностей. В качестве напольного покрытия здесь используется цементно-песчаная стяжка, поверхность которой упрочняется специальным железнением. Это технологическое решение

обеспечивает устойчивость пола к интенсивным механическим нагрузкам и способствует сохранению целостности покрытия при длительной эксплуатации.

Экспликация полов содержится в Приложении А, в таблице А.4.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурный проект нового Медицинского центра основан на современных тенденциях дизайна, учитывая при этом гармоничное слияние с существующей застройкой. Проект эффективно реализует потенциал участка, на котором он располагается. Дизайн фасада предусматривает значительное количество оконных и витражных конструкций, обеспечивая обилие естественного света внутри здания. Цокольная часть выделяется облицовкой из декоративного камня. Основная поверхность фасада обработана штукатуркой, сохранившейся в нейтральной цветовой палитре и окрашенной водостойкой краской для фасадов. Металлические заборы и украшения имеют предварительно заводское покрытие в единой цветовой гамме.

Внутренние поверхности стен предварительно выравнивают с помощью специализированных строительных растворов, а затем окрашивают в светлые тона современными водно-дисперсионными составами, допускающими влажную уборку. В рабочих помещениях дополнительно используют настенные покрытия с выразительной фактурой, предназначенные для последующей окраски, что обеспечивает декоративность и защиту основы.

При оформлении потолков в зонах, не относящихся к техническим и лестничным, применяется модульная подвесная система типа «Армстронг», позволяющая интегрировать осветительные элементы в структуру потолка, что способствует формированию цельной и функциональной среды. На участках над инженерными помещениями и лестничными маршами потолки подвергаются выравниванию, после чего также окрашиваются водно-дисперсионными материалами, что обеспечивает однородность и простоту ухода.

Отообразим ведомость по отделке помещений в Приложении А.

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» [31].

«Район строительства: г. Санкт-Петербург.

Тип здания: Лечебно-профилактическое

Вид ограждающей конструкции: наружная стена из железобетона 150мм с утеплением пенополистиролом по системе несъемной опалубки «Велокс», предусмотрено оштукатуривание стен с 2 сторон цементно-песчаным раствором толщиной 15мм.

Влжная влажностная зона, условия эксплуатации «Б».

Температура наружного воздуха по наиболее холодной пятидневке $t_n = -24^{\circ}\text{C}$ » [1].

«Средняя температура воздуха в течение отопительного периода $t_{ht} = -0,4^{\circ}\text{C}$ » [1].

«Продолжительность отопительного периода $z_{ht} = 232$ суток» [4].

«Расчетная температура воздуха внутри здания в течение отопительного периода $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$ » [31].

Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Требуемое сопротивление теплопередаче R_{req} по условиям энергосбережения определяется в зависимости от величины ГСОП.

Величину ГСОП D_d , формула 1:

$$D_d = (t_b - t_{от}) \times z_{от}, \quad (1)$$

$$D_d = (20 - (-0,4)) \times 232 = 4732,8 \text{ ГСОП.}$$

Значения R_{req} для величин D_d , отличающихся от табличных, формула 2:

$$R_{\text{req}} = a \times D_d + b, \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}, \quad (2)$$

где a и b – коэффициенты принимаемые по таблице 4» [1];

$$R_{\text{req}} = 0,00035 \times 4732,8 + 1,4 = 3,06 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

«Слои ограждающей конструкции

Раствор сложный (песок, известь, цемент), толщина $\delta_1=0.015\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B1}=0.87\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$.

Арболит ГОСТ 19222 ($\rho=500 \text{ кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_2=0.035\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B2}=0.19\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$.

Primaplex 35, толщина $\delta_3=0.12\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B3}=0.031\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$.

Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_4=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B4}=2.04\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$.

Арболит ГОСТ 19222 ($\rho=500 \text{ кг}/\text{м.куб}$), толщина $\delta_5=0.035\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B5}=0.19\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$.

Раствор сложный (песок, известь, цемент), толщина $\delta_6=0.015\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{B6}=0.87\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$.

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{усл}}$, ($\text{м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}$), формула 3:

$$R_{0\text{усл}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{\text{ext}}, \quad (3)$$

где α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$, принимаемый по таблице 4» [4], $\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$;

α_{ext} – «коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6» [4], « $\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$ -согласно п.1 таблицы 6 [4] для наружных стен;

$$R_{0\text{усл}} = 1/8.7 + 0.015/0.87 + 0.035/0.19 + 0.12/0.031 + 0.15/2.04 + 0.035/0.19 + 0.015/0.87 + 1/23 = 4.51 \text{ м}^2 \times ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0пр}$, ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$) определим по формуле 4 [1]:

$$R_{0пр} = R_{0^{учл}} \cdot r, \quad (4)$$

где r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений, $r=0.92$;

$$R_{0пр} = 4.51 \cdot 0.92 = 4.15 m^2 \cdot ^\circ C / Вт.$$

Вывод: величина приведенного сопротивления теплопередаче $R_{0пр}$ больше требуемого $R_{0норм}$ ($4.15 > 3.06$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче» [31].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Отопление

«Теплоснабжение здания предусмотрено от внешнего источника — котельной станции или ЦТП. Внутренняя система отопления выполняется из полипропиленовых фольгированных труб. Разводка нижняя двухтрубная. Радиаторы отопления принимаются биметаллическими, с количеством секций по теплотехническому расчету» [31].

1.7.2 Вентиляция

«Для создания в помещениях медицинского центра параметров воздушной среды, удовлетворяющей гигиеническим нормам и технологическим требованиям, предусмотрены системы механической общеобменной приточно-вытяжной вентиляции.

Деление и объединение обслуживаемых зон системами вентиляции осуществляется по функциональному назначению, параметрам микроклимата и режима эксплуатации обслуживаемых помещений» [31].

1.7.3 Водоснабжение

«Здание оборудовано объединенной системой хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения.

Подача холодной и горячей воды осуществляется от источников центрального городского водоснабжения. Внутренняя разводка выполняется из полипропиленовых труб.

Магистральные трубопроводы внутреннего водопровода и трубопроводы, подающие воду к пожарным кранам, монтируются из стальных оцинкованных водогазопроводных труб» [1].

1.7.4 Хозяйственно-бытовая и производственная канализация

«Внутренние сети канализации выше отм. 0.000 монтируются из полипропиленовых канализационных труб. Сети бытовой и производственной канализации ниже отм. 0.000 из труб ПВХ (при диаметрах более 100мм)» [1].

1.7.5 Силовое электрооборудование. Электроосвещение

«Силовое электрооборудование и электроосвещение принято в соответствии с [17], [18] и [19].

В проекте принята электрическая сеть напряжением 380/220В с системой заземления. В качестве вводно-распределительного устройства (ВРУ) приняты панели, установленные в электрощитовой на 1 этаже.

В комплексе предусматривается рабочее и аварийное освещение люминесцентными лампами. В бассейне светильники расположены над продольными краями ванны. В спортивном зале светильники защищены от ударов мячом с помощью специальных решеток и располагаются параллельно продольной оси спортивной площадки» [1].

1.7.6 Системы связи

В планах инфраструктурного оснащения нового медицинского центра запланирована развитая система связи и оповещения. В частности, проектом предусмотрены такие функции, как телефонизация для связи, радио и часовой сигнал, а также телевизионное вещание для информирования пациентов и

озвучивание помещений центра. Кроме того, в план включена установка специальной системы оповещения и управления в случае пожара.

Система озвучивания, которая предназначена для трансляции музыки, информационных сообщений, состоит из громкоговорителей на стенах в комнатах, коридорах на высоте в 2,5 м. от уровня пола, управляющей аппаратуры в помещении службы безопасности.

Встроенная система оповещения о возникновении пожара призвана обеспечивать быструю координацию действий, информирование в случае возникновения ЧС.

1.7.7 Охранно-пожарная сигнализация

«Запроектированы автоматических пожарные дымовые извещатели на потолках помещений и ручных извещатели у выходов на путях эвакуации.

В качестве датчиков охранной сигнализации используются:

сигнализаторы для блокировки открывания дверей, окон, форточек;

датчики разрушения стекла;

датчики защиты внутреннего объема.

Электропитание пожарно-охранной сигнализации осуществляется от сети 220В» [1].

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» [1].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

«Проектируемый объект – центр медицины катастроф.

Выполнен расчет основных несущих конструкций медицинского центра, расположенного в г. Санкт-Петербург. Расчет выполнен на программном комплексе ЛИРА-САПР.

Целью раздела является запроектировать монолитную плиту перекрытия.

Задачи расчетно-конструктивного раздела:

- произвести сбор нагрузок,
- описать расчетную схему,
- определить возникающие усилия,
- по определенным усилиям подобрать требуемое армирование,
- законструировать плиту перекрытия, выполнить графическую часть.

При выполнении монолитных конструкций применяются следующие материалы: класс бетона – B25 F100 W8, армирование монолитных железобетонных конструкций – отдельными стержнями, с рабочей продольной арматурой класса A500C (ГОСТ 34028-2016), поперечной и соединительной класса A240 (ГОСТ 34028-2016)» [1].

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок произведен и представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Сбор нагрузок на перекрытие

«Название	Нормативное значение нагрузки, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение нагрузки, кН/м^2
1	2	3	4
Постоянная нагрузка			
Конструкция пола: линолеум $\delta = 5 \text{ мм}; \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,09	1,3	0,117
Конструкция пола: цементно-песчаная стяжка $\delta = 35 \text{ мм}; \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,63	1,3	0,819
Железобетонная плита $\delta = 160 \text{ мм}; \rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	4,00	1,1	4,400
Перегородки 50 кг/м^2	0,50	1,3	0,650
<u>Итого постоянная нагрузка</u>	$g'_n = 5,22$		$g'_n = 5,986$
Временная нагрузка СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия, в том числе: – кратковременная нагрузка; – длительная нагрузка.	$v'_n = 1,50$	1,3	$v' = 1,90$
	$0,7v'_n = 1,05$	1,3	$0,7v' = 1,365$
	$0,3v'_n = 0,45$	1,3	$0,3v' = 0,585$
Итого полная нагрузка	$g'_n + v'_n = 6,72$		$g' + v' = 7,936$ » [1]

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

При создании расчетной схемы здания использованы пластинчатые элементы, различающиеся по геометрическим параметрам для корректного моделирования основных несущих частей. Каркас также представлен стержневыми элементами, которые описывают балки, колонны и простенки, а также воспринимают нагрузки от ограждающих систем согласно положениям, зафиксированным на чертежах архитектурного раздела.

Результаты выполнения численного моделирования состоят из распределения горизонтальных, вертикальных перемещений, оценки силовых

внутренних воздействий непосредственно в конструктивных элементах, расчета необходимого армирования.

Для того, чтобы выполнить анализ напряженного деформированного состояния использовались средние характеристики жесткости конструктивных элементов. Во время расчетов модуль упругости материала E_b принимался с такими поправочными коэффициентами, как: 0,6 – для вертикальных элементов по сжатию, 0,3 – для плит покрытий, перекрытий, учитывая длительные нагрузки от эксплуатации.

Что касается армируемых конструкций, использован бетон классов В30 и В25. Показатели раскрытия трещин регламентируются следующим образом: при долговременных воздействиях – 0,3 мм, а для фундаментной плиты и наружных стен подвала – 0,2 мм; при краткосрочных нагрузках – 0,4 мм, для плиты основания и подвальных наружных стен – 0,3 мм. Применялась арматура продольная класса А400 и поперечная класса А240. Отступы арматурных стержней от верхнего и нижнего краев сечений составляли по 5 см.

Расчетная модель представлена на рисунках 1, 2 и 3.

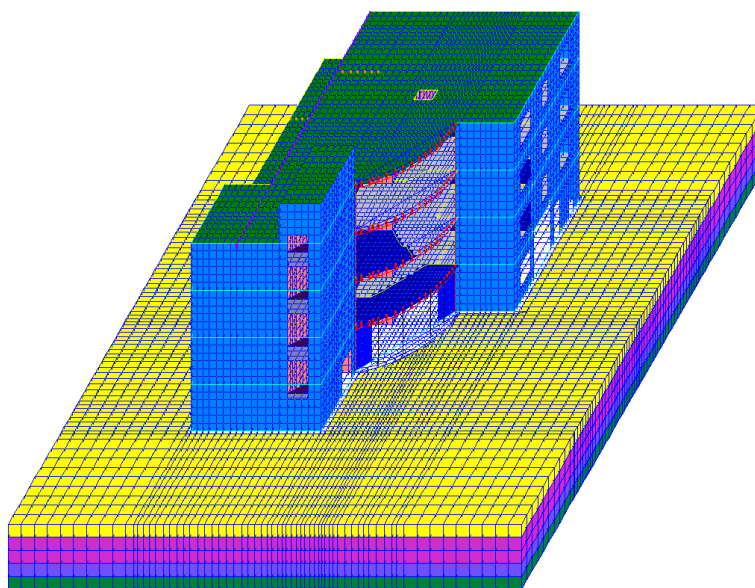


Рисунок 1 - Общий вид расчетной модели с основанием

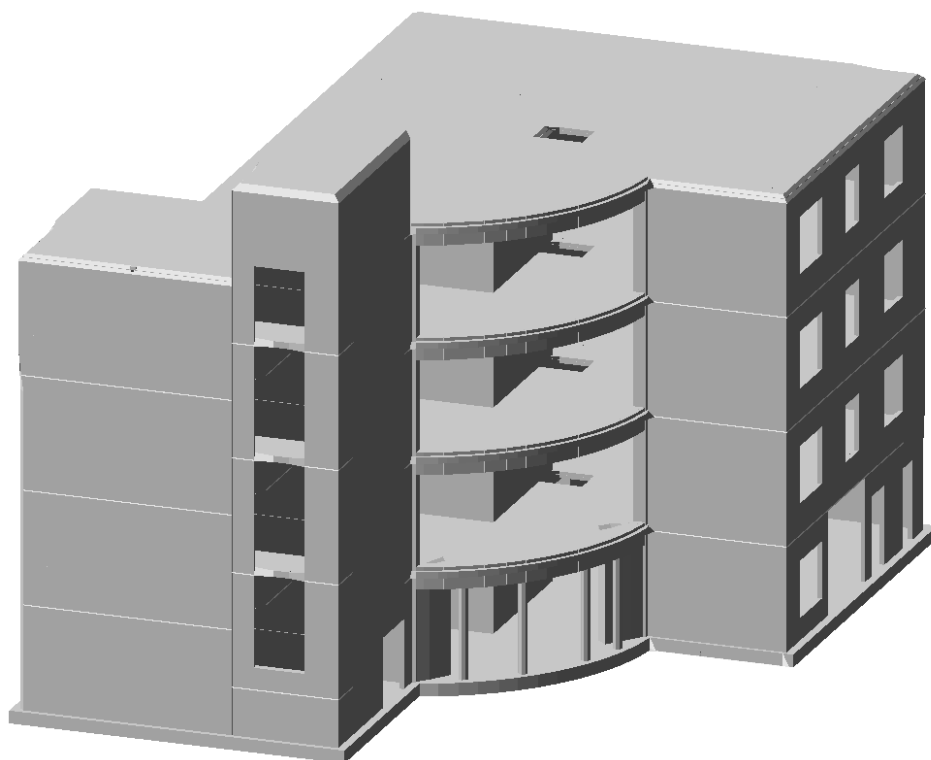


Рисунок 2 - Общий вид расчетной модели

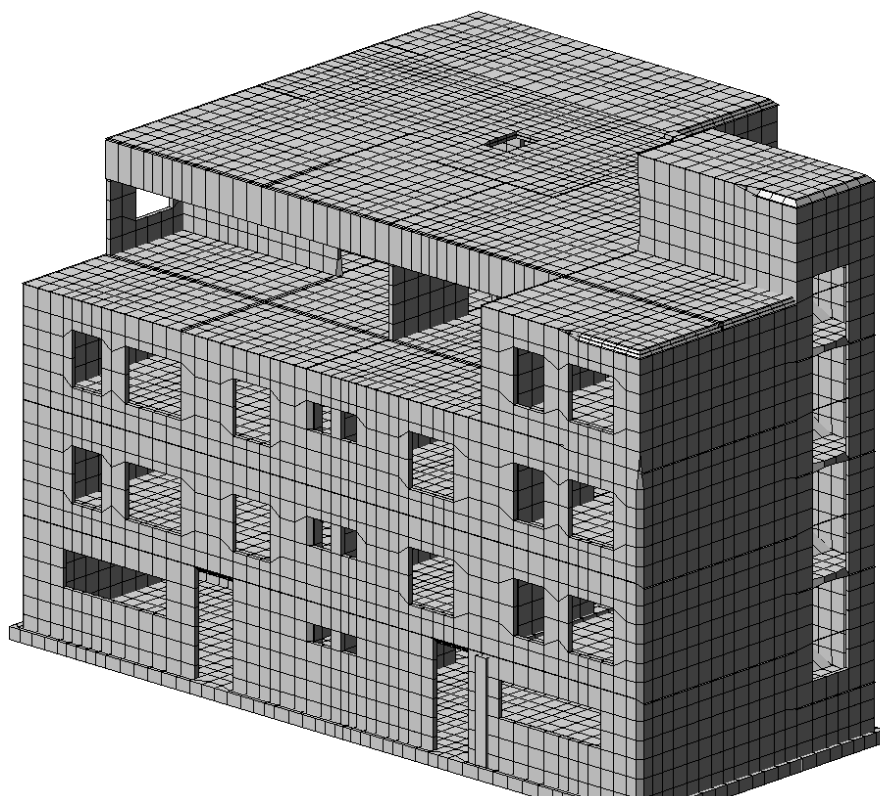


Рисунок 3 - Общий вид расчетной модели

2.4 Расчет усилий и результаты расчета армирования

Самая загруженной плитой перекрытия является плита над первым этажом. Армирование для плиты над первым этажом подбираем по усилиям. Армирование для других плит перекрытия подбираем такое же как и в плите перекрытия над первым этажом.

Результаты расчета выполненного на программном комплексе ЛИРА-САПР представлены на рисунках 4, 5, 6 и 7.

Схема армирования представлена на графической части.

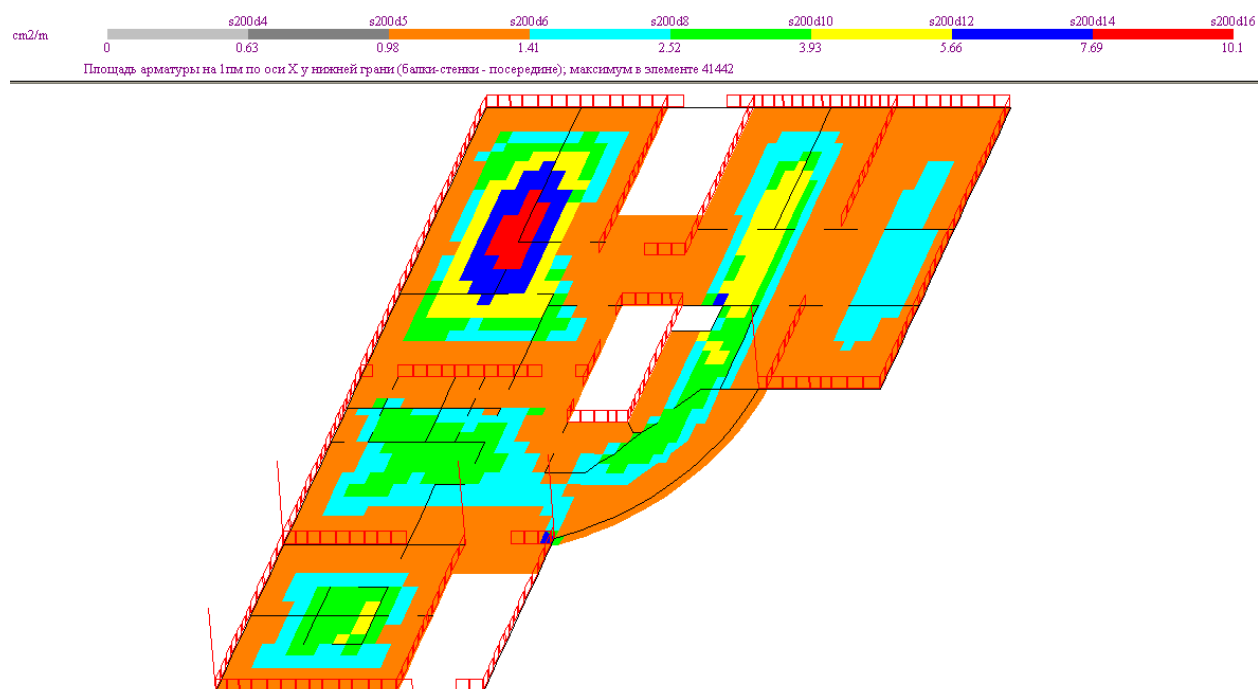


Рисунок 4 - Требуемое армирование вдоль оси X (нижняя грань)

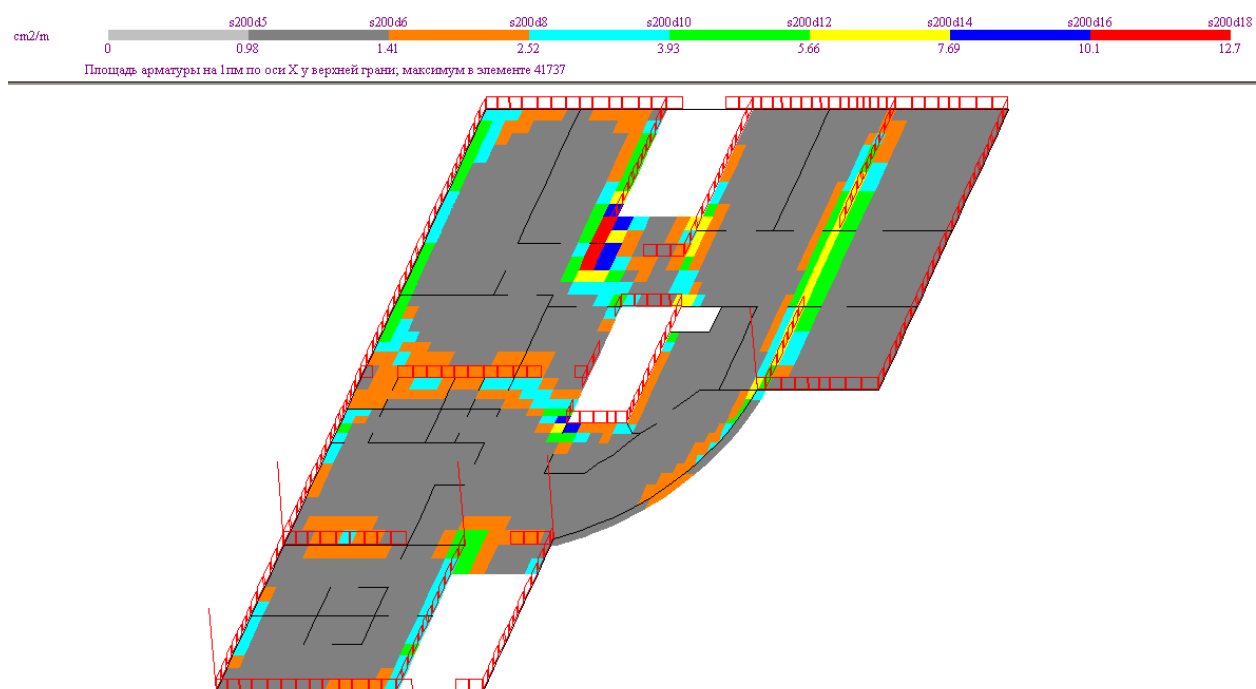


Рисунок 5 - Требуемое армирование вдоль оси X (верхняя грань)

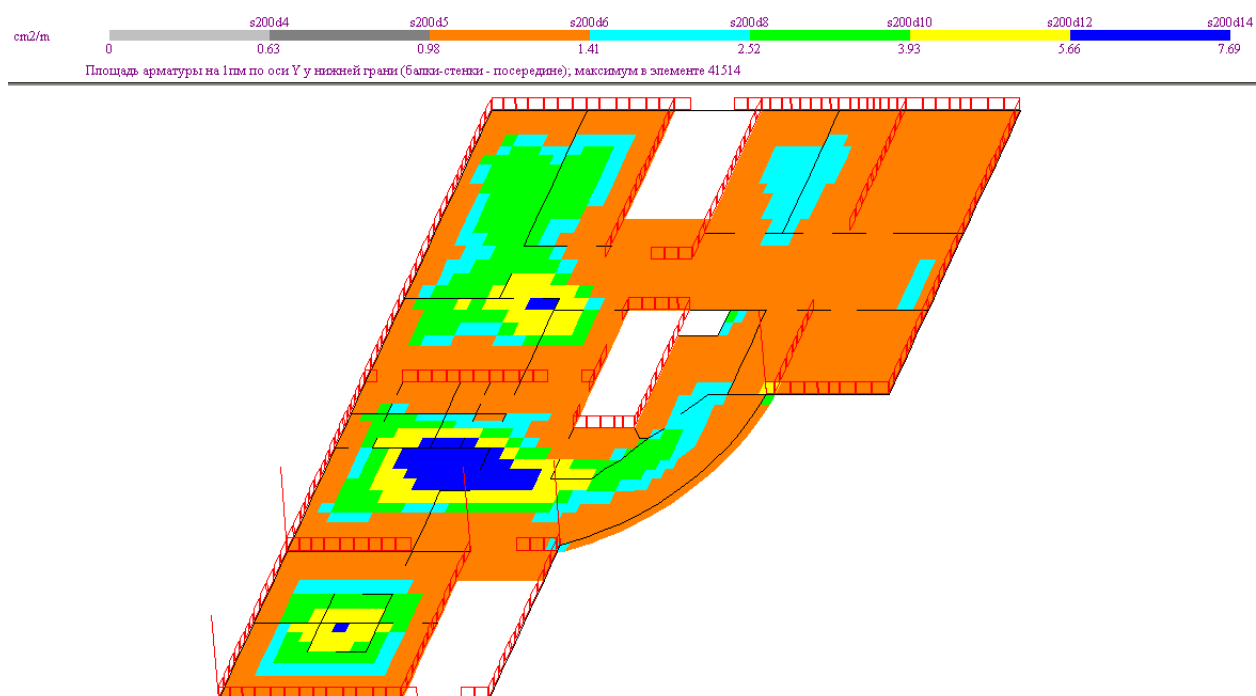


Рисунок 6 - Требуемое армирование вдоль оси Y (нижняя грань)

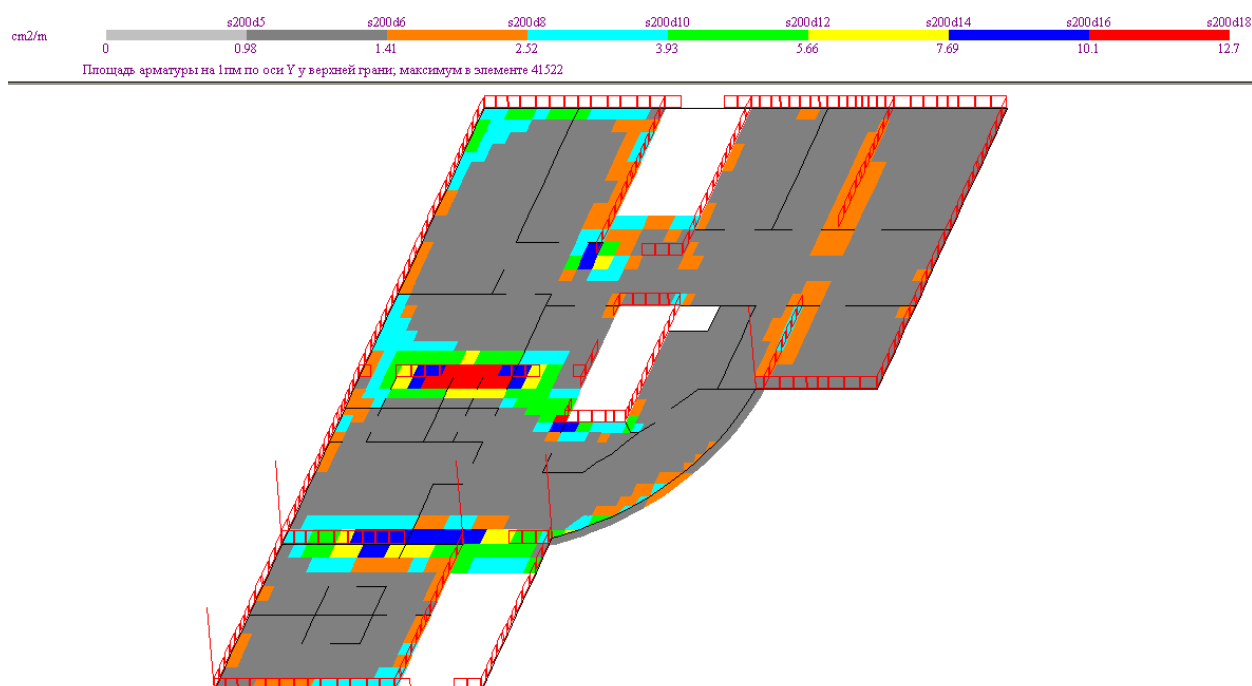


Рисунок 7 - Требуемое армирование вдоль оси Y (верхняя грань)

2.5 Проверка принятого армирования плиты перекрытия

«Проверка принятого армирования плиты перекрытия произведена выборочно. Рассматриваем 1 м.п. плиты перекрытия.

Толщина защитного слоя бетона $a=4,5$ см.

Ширина сечения $b=1$ м.п.

Бетон В25 $R_b=14,5$ МПа.

Арматура А400 $R_s=350$ МПа.

На рассматриваемое сечение приходится 5 стержней диаметром 10мм
 $A_s=393$ мм.

Находим предельное значение относительной высоты сжатой зоны, формула 5, 6» [2]:

$$\xi_R = x_r/h_0 = 0,8/(1 + \varepsilon_{s,el}/\varepsilon_{b,ult}), \quad (5)$$

где $\varepsilon_{s,el}$ — относительная деформация растянутой арматуры при напряжениях, равных R_s :

$$\varepsilon_{s,el} = R_s/E_s, \quad (6)$$

$$\varepsilon_{s,el}=350/2\times 10^5=0,002;$$

$\varepsilon_{b,ult}$ — относительная деформация сжатого бетона при напряжениях,
 $\varepsilon_{b,ult}=0,0035;$

$$\xi_R=0,8/(1+0,002/0,0035)=0,51;$$

Определяем высоту сжатой зоны бетона, формула 7:

$$X=R_s A_s / R_b b, \quad (7)$$

$$X=35\times 3,93/1,45\times 100=1,1\text{ см}\leq 2a=2\times 4,5=9\text{ см}.$$

Находим относительную высоту сжатой зоны, формула 8:

$$\xi=x/h_0, \quad (8)$$

где h_0 определяем по формуле 9:

$$h_0=h-a, \quad (9)$$

$$h_0=20-4,5=15,5\text{ см};$$

$$\xi=1,1/15,5=0,071\leq \xi_R.$$

Определяем предельный изгибающий момент, формула 10:

$$M_{ult}=R_s A_s (h_0-0,5x), \quad (10)$$

$$M_{ult}=35\times 3,93\times (15,5-0,5\times 1,1)=205,6\text{ кН}.$$

Выводы по разделу

«В результате статического расчета каркаса по первой и второй группам предельных состояний в монолитных конструкциях здания было определено теоретическое армирование, при котором данные конструкции удовлетворяют условиям прочности, огнестойкости и трещиностойкости.

Конструктивная схема здания удовлетворяет требованиям» [2].

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия типового этажа, разработана в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства». [8]

«Проектируемый объект – центр медицины катастроф.

Район строительства – г. Санкт-Петербург.

Проектируемое здание медицинского центра представляет собой прямоугольное в плане здание, с одним скошенным углом. Размеры задания в осях $25.0 \times 19.95\text{м}$.

Перекрытия и покрытие выполнены по монолитной ж/б плите толщиной 200мм.

Междуэтажные перекрытия армируются вязаными сетками из арматуры класса А500с, бетон класса В25, W4, F100. В местах сопряжения плит, колонн и стен устанавливаются дополнительные арматурные сетки и стержни в верхней зоне перекрытия.

Работы производятся летом в 2 смены.

Работы по устройству плиты перекрытия вести в следующей последовательности:

- установка опалубки;
- армирование;
- бетонирование;
- вибрирование;
- выдерживание конструкций;
- разборка опалубки» [2].

3.2 Технология и организация выполнения работ

«В соответствии с СП 48.13330.2019 до начала строительно-монтажных и строительных работ необходимо выполнить следующие подготовительные мероприятия. До начала устройства монолитного каркаса должны быть выполнены следующие работы:

- устроены подъездные пути и автодороги;
- обозначены пути движения механизмов, места складирования, укрупнения элементов опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;
- завезены арматурные сетки, комплекты опалубки в количестве, обеспечивающем бесперебойную работу не менее, чем в течение двух смен;
- составлены акты приемки в соответствии с требованиями нормативных документов;
- произведена геодезическая разбивка осей.

До начала производства работ по возведению плиты перекрытия на должны быть выполнены и сданы по акту вертикальные конструкции, рабочая площадка освобождена от материалов предыдущих работ» [15].

Расчет объемов работ приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Ведомость объемов работ

«Наименование процессов	Ед. изм.	Объем работ	Требуемый материал	Марка, класс, тип материала	Ед. изм.	Требуемое количество материала	Примечание
Опалубочные работы	м ²	410	Щиты опалубки	Дерево	шт.	200	ПЕРИ «ВАРИО»
Арматурные работы	т.	8,2	Арматура	A-500 A-240	т.	8,2	Металлопрокат
Бетонные работы	м ³	82	Бетон	B25	м ³	82	Портландцемент» [2]

Количество и размеры захваток определяются исходя из требований к организации монтажа и бетонирования, при этом захватка представляет собой участок конструкции, укладываемый в течение одной или двух смен, что согласуется с нормативным определением.

Процесс устройства перекрытий подразумевает последовательные операции. Изначально по проекту выполняется монтаж несущих элементов, в т.ч. стоек, поперечных, продольных балок. Далее выполняется раскладка палубных фанерных щитов с покрытием их смазкой, геодезической проверкой опалубочных конструкций перекрытий.

Далее устанавливается нижняя арматура с закладными деталями, фиксаторами, которые обеспечивают требуемую толщину используемого защитного слоя. Затем выполняется монтаж верхней арматурной сетки с помощью специальных стержней для того, чтобы закреплять между арматурными поясами проектное расстояние.

После выполнения указанных действий по строительному шву, формирующему границу захватки, выполняется устройство сетчатой опалубки. Для того, чтобы обеспечить температурный режим, по сетке нижней арматуры необходимо прокладывают греющий повод.

Выпуски арматуры стен служат для закрепления шаблонов из стержней, которые формируют уровень предполагаемой укладки бетонной смеси. Организация временных рабочих настилов (мостиков) осуществляется для удобства размещения и последующего уплотнения бетона, при этом временные опорные балки также фиксируются на арматурных выпусках стен. Бетонная смесь распределяется и уплотняется, после чего соблюдается технологический перерыв на уход и выдерживание до набора необходимой прочности. Финальной стадией является снятие опалубки.

Для армирования монолитных конструкций используются сборные каркасы, отдельные стержни, выполненные из стали. Демонтаж опалубки возможен после того, как достичь плитой перекрытия от 70% прочности от

расчетной R28, где предусмотрена установка дополнительных стоек при отсутствии прочих условий расчетов прочности.

Все строительные материалы – такие как элементы опалубки и арматура – должны храниться в зоне действия монтажного крана, обеспечивая оперативную подачу к месту работ. Транспортировка бетонной смеси на перекрытие выполняется при помощи крана и специальной бадьи либо бетононасоса, выбор типа и характеристик монтажного крана осуществляется исходя из параметров строительной площадки и технологических требований.

«Для стреловых кранов определяют грузоподъемность Q , высоту подъема стрелы H_c , вылет стрелы L_c .

Максимальная грузоподъемность крана, формула 11:

$$Q = P_{\max} + q_{\text{стр}}, \quad (11)$$

где $P_{\max}$ – вес самого тяжелого элемента (плита перекрытия);

$$P_{\max} = 3,4 \text{ т};$$

$q_{\text{стр}}$ – вес стропа (Траверса унифицированная, ЦНИИОМТП, РЧ–455–69, монтажная масса стропа 0,18 т; грузоподъемность стропа $Q = 5$ т; монтажная высота 1 м).

$$Q = 3,4 + 0,18 = 3,58 \text{ т}.$$

Высота подъема крюка крана, формула 12:

$$H_{\text{кр}} = H_0 + H_z + H_3 + H_{\text{стр}}, \quad (12)$$

где H_0 – отметка монтажного уровня, (1,8+15,5=17,3 м);

H_z – расстояние от низа элемента до монтируемого уровня перед его установкой на место, 0,5 м;

H_3 – высота или толщина монтируемого элемента 0,22 м;

$H_{\text{стр}}$ – высота грузозахватных устройств 3 м» [1];

$$H_{\text{кр}} = 17,3 + 0,22 + 0,5 + 3 = 21,02 \text{ м}.$$

«Определим оптимальный угол наклона стрелы к горизонту, формула 13:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (13)$$

где $h_{\text{ст}}$ – высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 – длина или ширина элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ($\sim 1,5$ м) или от края элемента до оси стрелы;

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(3 + 3)}{3 + 2 \times 1,5} = 2.$$

Длина стрелы, формула 14:

$$L_c = \frac{H_k + h_{\text{п}} - h_c}{\sin \alpha}, \quad (14)$$

где h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана ($\sim 1,5$ м);

$$L_c = \frac{21,02 + 3 - 1,5}{0,894} = 25,19 \text{ м.}$$

Вылет крюка, формула 15:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d, \quad (15)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м);

$$L_k = 25,19 \times 0,447 + 1,5 = 12,76 \text{ м.}$$

Принят монтажный кран КБ-408. Технические характеристики заносим в таблицу Б.2, рисунок Б.1.

Требуемые машины и механизмы сведены в таблицу Б.3» [1].

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Производственный контроль качества строительно-монтажных работ выполняется специальными службами строительных организаций, оснащенных необходимыми техническими средствами, а также производственными подразделениями подрядчиков (исполнителей) в порядке самоконтроля в процессе строительного производства.

В производственный контроль включаются:

- входной контроль комплектности технической документации, соответствия поступающих на строительство материалов сопроводительным, нормативным и проектным документам, завершенности предшествующих работ;
- операционный контроль соответствия производственных операций нормативным и проектным требованиям в процессе выполнения и по завершении операций;
- приемочный контроль качества выполненных работ» [15].

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019. Организация строительства.
- СП 70.13330. 2016. Несущие и ограждающие конструкции.

Для выверки и контроля качества монтируемого элемента применяется монтажная оснастка» [19].

Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов указаны в Приложении В, таблица Б.4.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах представлена в таблице Б.3. Перечень технологической оснастки в таблице Б.5» [1].

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Все работы при производстве работ выполнять в строгом соответствии требованиям Приказа Минтруда России от 11.12.2020 № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте»

«1. Бетонщик обязан работать в выданной ему спецодежде, спецобуви и содержать их в исправности. Кроме того, он должен иметь необходимые для работы предохранительные приспособления и постоянно пользоваться ими» [25].

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

3. Работать в зоне, где нет ограждений люков, отверстий в перекрытиях запрещается. В темное время суток, кроме ограждения в опасных местах, должны быть выставлены световые сигналы.

4. Находиться в зоне работы подъемных механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещается.

5. При получении инструмента надо убедиться в его исправности: неисправный инструмент надлежит сдать, в ремонт.

6. По окончании работы механизированный инструмент необходимо отключить от питающей сети и сдать в кладовую.

7. Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

а) крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию, а также надежность скрепления отдельных звеньев металлических хоботов друг с другом;

б) состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

8. Бетонщики, работающие с вибраторами, обязаны пройти медицинское освидетельствование, которое должно повторяться через каждые 6 месяцев.

9. Бетонщики, работающие с электрофицированным инструментом, должны знать меры защиты от поражения током и уметь оказать первую помощь пострадавшему.

10. Перед началом работы необходимо тщательно проверить исправность вибратора и убедиться в том, что:

«а) шланг хорошо прикреплен и при случайном его натяжении обрыва концов обмотки не произойдет;

б) подводящий кабель не имеет обрывов и оголенных мест;

в) заземляющий контакт не имеет повреждений;

г) выключатель действует исправно;

д) болты, обеспечивающие непроницаемость кожуха, хорошо затянуты;

е) соединения частей вибратора достаточно герметичны и обмотка электродвигателя хорошо защищена от попадания влаги» [27].

ж) амортизатор на рукоятке вибратора находится в исправном состоянии и отрегулирован так, что амплитуда вибрации рукоятки не превышает норм для ручного инструмента.

11. «До начала работы корпус электровибратора должен быть заземлен. Общая исправность электровибратора проверяется путем пробной работы его в подвешенном состоянии в течение 1 мин, при этом нельзя упирать наконечник в твердое основание.

12. При работе с электровибраторами необходимо надевать резиновые диэлектрические перчатки или боты.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в таблицу Б.6» [1].

3.6.2 График производства работ

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

Продолжительность выполнения работ, формула 16:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн,} \quad (16)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

График производства работ приведен в графической части» [1].

3.6.3 Основные ТЭП

«Суммарные затраты труда рабочих – 98,69 чел-см. (таблица Б.6).

Продолжительность работ – 6 дн. (по графику производства работ, таблица Б.7).

Максимальное количество рабочих на объекте – 24 чел.

Среднее количество рабочих на объекте в сутки – 16 чел.

Коэффициент неравномерности движения рабочих – 0,67.

Выработка на монтаж каркаса: $B = 0,83 \text{ м}^3/\text{чел} - \text{см.}$

Затраты труда на единицу объема определяются: $З_{тр} = 1,2 \text{ чел} - \text{см}/\text{м}^3$ » [1]

4 Организация и планирование строительства

В данном подразделе представлен проект организации работ, связанных со строительством Центра медицины катастроф. Разработка технологической карты приведена в третьей главе выпускной квалификационной работы, а структура проекта производства работ соответствует требованиям нормативного документа СП 48.13330.2019 [20].

В процессе разработке проекта, необходимо определить объемы строительных монтажных работ, рассчитать объем строительных изделий, конструкций по ведомостям, подобрать специализированное оборудование, технику, проанализировать трудовые затраты, разработать календарный график, рассчитав движение трудовых ресурсов, сформировать СГП, учитывая подготовительные расчеты, разработать план мероприятий по охране труда, обеспечить безопасность на строительной площадке.

Проектируемое здание Центра медицины катастроф характеризуется прямоугольной формой в плане, где один из углов выполнен скошенным. Плановые размеры объекта составляют $25,0 \times 19,95$ м в осях. Отметка парапета по высоте достигает 15,07 м, а расстояние от уровня въезда до подоконника последнего этажа составляет 11,9 м. Первоначальный уровень чистого пола первого этажа поднят относительно планировочной отметки участка на 0,15 м.

Объемно-планировочная структура состоит из 4-х наземных этажей без подвального помещения, чердака. Для конструктивного решения вертикальные несущие элементы выражены монолитными стенами, колоннами.

Общая устойчивость, пространственная жесткость конструкции достигаются монолитными стенами, колоннами, балками, плитами покрытия в единой пространственной системы через анкеровку арматурных выпусков на всех этажах.

Основные несущие элементы формируют железобетонные наружные и внутренние стены. В качестве основания сооружения предусмотрена

монолитная железобетонная фундаментная плита мелкого заложения толщиной 400 мм.

Здание укомплектовано плоской крышей, оснащенной системой внутреннего водостока, что обеспечивает эффективный отвод дождевой воды. Предусмотрен уклон кровли в 1,5%, что способствует естественному стоку воды.

«Неэксплуатируемая часть крыши имеет защиту из гидроизоляционной ПВХ-мембраной. Она оборудована слоями паро-, теплоизоляции для увеличения энергоэффективности здания.

В качестве основного теплоизолирующего элемента использованы плиты из экструдированного пенополистирола толщиной 150 мм, бренда ПЕНОПЛЭКС, укладываемые на уклонообразующий слой из керамзитобетона» [4].

На 4-ом этаже обустроена эксплуатируемая терраса, куда можно попасть из общего коридора. «В состав ее инверсионного исполнения входит покрытие, выполненное из тротуарной плитки, газонной решетки, что повышает функциональность, вносит в общий вид самого здания эстетические акценты. Кровельные конструкции относятся к категории негорючих материалов (группа К0), что увеличивает безопасность.

Безопасность на кровле обеспечивают металлические ограждения, установленные по верху парапетов» [4]. На частях крыши, не предназначенных для эксплуатации, высота ограждения вместе с парапетом составляет 0,6 метра, в то время как на территории террасы она увеличена до 1,2 метра для обеспечения безопасности пользователей.

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ

берутся в соответствии со сборниками ГЭСН [8]. Подсчет объемов работ приведен в Приложении В, таблица В.1» [4].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в конструкциях, материалах производится на основе ведомости объемов работ, а также норм расходов строительных материалов» [1]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Расчет параметров и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе 3 ВКР.

Принят кран КБ-408» [4].

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для того, чтобы рассчитать необходимые затраты труда рабочих и машин необходимо знать норму времени для каждого вида работ, которая берется из справочных актуальных сборников ГЭСН» [8].

«Трудоемкость работ можно, формула 17:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см (маш} - \text{см)}, \quad (17)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [10].

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу В.3 Приложения В.

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 каждой работы, формула 18» [4]:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней}, \quad (18)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [12].

«Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.

Общая продолжительность строительства не должна превышать нормативной по СНиП 1.04.03-85*[16].

Продолжительность строительства» [4]:

$$T = 129 \text{ дней} < T_{\text{норм(дир.)}} = 180 \text{ дней (6 месяцев)},$$

где $T_{\text{норм(дир.)}}$ – нормативная (директивная) продолжительность строительства.

«После построения календарного графика и оптимизации графика движения рабочих рассчитывается коэффициент равномерности потока по числу рабочих, формула 19:

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

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 20:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}}}, \quad (20)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику»[10];

$$R_{\text{ср}} = \frac{1612,03}{129} = 12 \text{ чел};$$

« R_{max} – максимальное число рабочих на объекте»[10];

$$\alpha = \frac{12}{20} = 0,6.$$

Показатель совмещения строительных процессов во времени, формула 21:

$$k_{\text{сов}} = \frac{\sum t_{ij}}{T}, \quad (21)$$

где $\sum t_{ij}$ – суммарная продолжительность последовательного выполнения всех строительных процессов» [4];

$$k_{\text{сов}} = \frac{224}{116} = 1,9.$$

4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала, формула 22» [4]:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (22)$$

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 ($k_2 = 1,3$)»

[10].

После этого производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 23:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (23)$$

где q – норма складирования материала» [10].

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 24:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (24)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент на проходы и проезды» [10].»

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Основанием для выбора и расчета потребности площадей временных зданий является продолжительность строительства объекта и численность персонала, занятого в процессе строительства.

Общая численность персонала, занятого на строительстве, формула 25:

$$N = (N_{\text{max}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}}) \cdot 1,06, \quad (25)$$

где N_{max} – максимальная численность рабочих в день 20;

$N_{\text{ИТР}}$ – численность ИТР,

$N_{\text{ИТР}} = N_{\text{max}} \cdot 0,06 = 20 \cdot 0,06 = 2$ чел.;

$N_{\text{МОП}}$ – численность младшего обслуживающего персонала:

$$N_{\text{МОП}} = N_{\text{max}} \cdot 0,04 = 20 \cdot 0,04 = 1 \text{ чел.};$$

1,06 – коэффициент, учитывающий невыходы на работу;

$$N = (20 + 2 + 1) \cdot 1,06 = 25 \text{ чел.}$$

Максимальное число людей по графику движения рабочей силы в наиболее нагруженную смену $N_{\text{max1см}} = 25$ чел.

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.5 Приложения В» [4].

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Результаты определения максимального потребления воды по каждому потребителю занесены в таблицу 4» [4].

Таблица 4 - Расход воды в смену на производственные нужды $\sum q_i \cdot V$

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельный расход воды, л	Коэф-т неравномерности потребления	Число часов потребления в сутки	Расход воды, л/с
1 Производственные нужды						
Штукатурные работы	1 м ² поверх	245,0	7	1,5	8	3,84
Малярные работы	-ности	82,22	0,5	1,5	8	1,30
ИТОГО:						5,14
2 Хозяйственные нужды						
Хозяйственно-питьевые нужды	1 чел.	25	20	2	8	0,05
Душевые установки	1 чел.	22	30	-	45 мин	0,21
ИТОГО:						0,26
3 Противопожарные цели						
Площадь строительной площадки	м ²	6998,07	-	-	-	20,00
ИТОГО:						25,40

Диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$d = \sqrt{(4 \times 25,4 / 3,14 \times 2 \times 1000)} = 0,127.$$

Принимаем трубы диаметром 150 мм.

Для трубы канализации не учитываем технологические и противопожарные нужды, получаем:

$$d = 63,25 \times (\sqrt{(4 \times 0,26 / 3,14 \times 2)}) = 25,7 \text{ мм.}$$

- по стандарту принимаем трубу минимального диаметра 100 мм.

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Для определения требуемой мощности трансформатора; выявляются мощности потребителей. Результаты каждого мощности потребителя занесены в таблицу 5» [4].

Таблица 5 - Расчет электропотребления по каждому потребителю

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт (Р)	Коэффициент спроса (К)	Коэффициент мощности ($\cos\psi$)	Трансформаторная мощность, кВт·А» [4]
1	2	3	4	5	6	7
Силовая электроэнергия						
Башенный кран	шт.	1	54	0,5	0,7	18,90
Электросварочный аппарат	шт.	1	20	0,5	0,4	4,00
Итого:						49,90
Внутреннее освещение						
Административно и культурно – бытовые помещения	м ²	90,00	0,015	0,8	1	1,08
Душевые, уборные, умывальные	м ²	63,00	0,008	0,8	1	0,40
Итого:						1,48
Наружное освещение						
Основные дороги	км	0,19	5	1	1	1,45
Фронт производства работ	100 м ²	57,68	0,015	1	1	1,14
Открытые складские помещения	100 м ²	195,43	0,05	1	1	12,06
Итого:						14,65
Всего:						66,03

«Расчетная трансформаторная мощность при одновременном потреблении электроэнергии всеми потребителями определяется по формуле:

$$P=1,1*66,03=72,63 \text{ кВт}\cdot\text{А} \text{» [4].}$$

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. Склады

должны находиться в рабочей зоне действия крана. Схема движения транспорта по стройплощадке –кольцевая.

На СГП запроектированы временные дороги шириной 6 м с двухсторонним движением транспорта»[13].

«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].

4.11 Технико-экономические показатели ППР

«Коэффициент застройки, формула 26:

$$K_1 = \frac{F_3 + F_c}{F_n}. \quad (26)$$

Коэффициент использования территории, формула 27:

$$K_2 = \frac{F_3 + F_c + F_t + F_k}{F_n}, \quad (27)$$

где F_3 – площадь, занимаемая временными зданиями и сооружениями, m^2 ;

F_c – площадь открытых складов, m^2 ;

F_t – площадь, занимаемая транспортными коммуникациями, m^2 ;

F_k – площадь, занимаемая инженерными коммуникациями, расположенным на поверхности строительной площадки, m^2 ;

F_n – площадь территории строительной площадки, m^2 ;

$$k_1 = (217,32 + 175) / 4685 = 0,08;$$

$$k_2 = (175,0 + 217,32 + 836,8 + 201) / 4685 = 0,31.$$

Показатели строительного генерального плана сведены в таблицу 6» [4].

Таблица 6 - Показатели строительного генерального плана

«Показатели	Ед. изм.	Кол-во
Площадь стройгенплана (Fn)	м ²	4685,00
Площадь объекта (Fo)	м ²	393
Площадь складов (Fc)	м ²	217,32
Площадь временных бытовок (Fз)	м ²	175,00
Площадь временных дорог (Fт)	-	836,8
Протяженность временных дорог:	-	235,6
k ₁	-	0,08
k ₂	-	0,31» [4]

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Проектируемый объект – Центр медицины катастроф.

Район строительства – г. Санкт-Петербург.

«Площадь озеленения – 1186 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 2114 м².

Общая площадь здания: $P_o = 1413,02 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 5670 \text{ м}^3$.

Расчет составлен в соответствии с рекомендациями Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2024 г» [4]

«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» [14].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г. для базового района (Московская область).

«Показателями НЦС 81-02-01-2024 в редакции 2024 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 строительно-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» [16].

«Для определения стоимости строительства центра медицины катастроф, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Санкт-Петербург были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-04-2024 Сборник N04. Объекты здравоохранения;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [17, 18].

«Для определения стоимости строительства центра в сборнике НЦС 81-02-04-2024 выбираем таблицу 04-03-001-01, стоимость 1 койко-места составляет 4603,43 тыс.руб. Центр рассчитан на 150 койко-мест» [16].

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Санкт-Петербург)» [14]:

$$C = 150 \times 4603,43 \times 1 \times 1,00 = 690514,5 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «1,00– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Санкт-Петербург, (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N4, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Санкт-Петербург, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N4, таблица 3)» [14].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленения представлены в таблицах Г.1 и Г.2.

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

Сметная стоимость строительства Центра медицины катастроф составляет 875599,78 тыс. руб., в т ч. НДС – 145933,3 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 619,67 тыс. руб» [4].

5.2 Расчет стоимости проектных работ

В таблице 7 приведены основные показатели стоимости строительства Центра медицины катастроф с учетом НДС.

Таблица 7 - Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость
	на 01.01.2024, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	875599,78
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	35023,99
Стоимость технологического оборудования	61291,98
Стоимость фундаментов	39401,99
Общая площадь здания, м ²	1413,02
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	619,67
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [4]	154,43

5.3 Заключение по разделу экономика строительства

«В экономическом разделе ВКР была рассчитана сметная стоимость производства следующих работ:

- возведение основного объекта строительства (Центр медицины катастроф);
- озеленение прилегающей территории;
- устройство тротуаров.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС.

Сметная стоимость строительства Центра медицины катастроф составляет 875599,78 тыс. руб., в т ч. НДС – 145933,3 тыс. руб» [4].

6 Безопасность и экологичность объекта

«В качестве рассматриваемого процесса выбрано устройство монолитного перекрытия.

Проектируемый объект – Центр медицины катастроф.

Район строительства – г. Санкт-Петербург» [4].

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

«Технологический паспорт объекта приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Вид выполняемой работы	Должность и разряд выполняющего работу сотрудника	Оборудование и технологические инструменты для выполнения работы	Материалы для выполнения работы
Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия	Устройство опалубки, армирование и бетонирование перекрытия, демонтаж опалубки	Бетонщики 1-5 разрядов, арматурщики	Бетоносмеситель Бетононасос Кран	Бетонная смесь В25, арматура, опалубка

Согласно данному процессу, произведем идентификацию рисков» [4].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Приводится наименование возникающих опасных и/или вредных производственно-технологических факторов, согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» по технологической операции, видам работ, оборудованию, производственному цеху, участку.

«Профессиональные риски идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н. Профессиональные риски приведены в таблице 9» [4].

Таблица 9 - Профессиональные риски

Опасность	Опасное событие
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме

Согласно Приказу Минтруда России от 28.12.2021 N 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков», при выборе метода оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется учитывать наличие у выбираемого метода следующих свойств:

– соответствие особенностям (сложности) производственной деятельности работодателя;

- предоставление результатов в форме, способствующей повышению осведомленности работников о существующих на их рабочих местах опасностях и мерах управления профессиональными рисками;

- обеспечение возможности прослеживания, воспроизводимости и проверки процесса и результатов.

Метод оценки уровня профессиональных рисков также рекомендуется выбирать с учетом:

- основного вида экономической деятельности, в частности, наличия или отсутствия у работодателя производственных процессов, травмоопасного оборудования, вредных производственных факторов, установленных по результатам проведения специальной оценки условий труда;

- уровня детализации, необходимой для принятия решения о мерах управления или контроля профессиональных рисков;

- возможных последствий опасного события;

- простоты и понятности;

- доступности информации и статистических данных;

- потребности в регулярной модификации/обновлении оценки риска.

Контрольные листы являются наиболее распространенным методом контроля уровня профессиональных рисков на малых и микропредприятиях. Контрольные листы рекомендуется разрабатывать на основе полученного ранее опыта, включая опыт других аналогичных организаций, а также с учетом установленных государственных нормативных требований охраны труда.

Для разработки контрольного листа рекомендуется:

- определить производственные процессы или иную деятельность, которые необходимо контролировать;

- составить перечень требований, предъявляемых к этим процессам или производственной деятельности;

– направить контрольный лист для заполнения работникам, выполняющим данные операции.

Списки контрольных вопросов (перечни требований) рекомендуется своевременно актуализировать и вносить в них дополнения с учетом изменений как производственных процессов, так и государственных нормативных требований охраны труда. К составлению указанных списков рекомендуется привлекать специалистов службы охраны труда (при наличии), которые владеют соответствующей информацией, а также работников, непосредственно связанных с исследуемыми производственными процессами на рабочих местах (в рабочих зонах).

Произведем подбор средств и методов защиты от возникающих опасных факторов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства защиты представлены в таблице 10.

Средства индивидуальной защиты от перечисленных рисков, согласно Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н "Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств" представлены в таблице 11.

Таблица 10 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опасное событие	Общие методы	Средства защиты	Методы защиты
Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Освещение, обеспечивающее видимость ступеней и краев ступеней. Расположение освещения, обеспечивающее достаточную видимость ступенек и краев ступеней, использование при необходимости дополнительной цветовой кодировки. Обеспечение хорошей различимости края первой и последней ступеньки	Обеспечение специальной (рабочей) обувью	Защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин)
Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Наличие входного контроля при поступлении СИЗ в организацию. Проверка наличия инструкций по использованию СИЗ, даты изготовления, срока годности/эксплуатации, от каких вредных факторов защищает СИЗ, документа о соответствии СИЗ нормам эффективности и качества	Точное выполнение требований по уходу, хранению СИЗ. Обеспечение сохранения эффективности СИЗ при хранении, химчистке, ремонте, стирке, обезвреживании, дегазации, дезактивации	Регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности. Назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью)
Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики	Применение средств индивидуальной защиты специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования	Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов. Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4
Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ	Удаление воздуха из помещений системами вентиляции способом, исключающим прохождение его через зону дыхания работающих на постоянных рабочих местах	Использование средств индивидуальной защиты	Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции
Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума	Применение рациональных архитектурно-планировочных решений производственных зданий, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и организации рабочих мест	Использование СИЗ	Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом Устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума
Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)	Организация обязательных перерывов в работе (ограничение длительного непрерывного воздействия вибрации)	Использование СИЗ	Применение вибробезопасного оборудования, виброизолирующих, виброгасящих и вибропоглощающих устройств, обеспечивающих снижение уровня вибрации
Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Повышение уровня механизации и автоматизации, использование современной высокопроизводительной техники (применение приборов, машин, приспособлений, позволяющих осуществлять производственные процессы без физических усилий человека, лишь под его контролем)	Обеспечение безопасных условий труда (ровный нескользкий пол, достаточная видимость, удобная одежда, обувь)	Оптимальная логистика, организация небольшого промежуточного склада наиболее коротких удобных путей переноса груза

Таблица 11 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессий и должностей	Тип средства защиты	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (период) (штуки, пары, комплекты, мл)
Бетонщик	Одежда специальная защитная	Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
		Костюм для защиты от воды	
		или	
		Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды	1 шт. на 2 года
	Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий (ударов)	1 пара
	Средства защиты рук	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар
		Перчатки для защиты от вибрации	12 пар
	Средства защиты головы	Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
		Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
	Средства защиты глаз	Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт.
	Средства защиты слуха	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие	определяется документами изготовителя
	Средства защиты органов дыхания	Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски	до износа
Арматурщик			
	Одежда специальная защитная	Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды	1 шт. на 2 года

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4
		Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
	Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)	1 пара
	Средства защиты рук	Нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ	12 пар
		Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов)	12 пар
	Средства защиты головы	Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
		Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
	Средства защиты глаз	Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт.
	Средства защиты слуха	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие	определяется документами изготовителя

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Организация противопожарной защиты строительной площадки, рабочих зон и мест производства работ осуществляется согласно установленным нормативам пожарной безопасности, регулирующим процессы выполнения строительно-монтажных операций.

Безопасность обеспечивается через корректное размещение, хранение взрывоопасных, горючих материалов, контроль работы установок с открытым пламенем, зон для курения.

Требуется гарантия круглосуточной доступности подъездных путей, подходов к объекту, местам противопожарного водоснабжения для аварийных служб.

Кроме того, необходимо выдерживать нормативные разрывы между временными и постоянными зданиями и сооружениями с целью предотвращения распространения огня. Обязательным требованием является наличие на объекте мобильных средств тушения пожара в количестве, соответствующем действующим стандартам.

1 стена возводимого объекта должна соприкасаться с проезжей частью или находиться на расстоянии от нее до 25 метров. При нахождении здания в центре площадки, необходимо создать кольцевой проезд от 3-х метров по периметру.

Размещение столярных, малярных мастерских и иных производственных помещений внутри строящегося объекта, как и хранение сгораемых материалов и древесных отходов, не допускается.

Перед масштабными строительными монтажными работами требуется укладка постоянных магистралей наружного водопровода с установкой гидрантов в пределах 2,5 метров от края проезжей части.

Строительные объекты снабжаются комплектами пожарно-технического оборудования. Ассортимент такого оснащения и его количество определяет руководитель строительства после консультаций с местными представителями государственного пожарного надзора.

Согласно постановлению правительства №1479 для строительно-монтажных и огнеопасных работ, необходимо выполнить следующие мероприятия:

Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства должно соответствовать утвержденному в установленном порядке строительному генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства.

На территории строительства площадью 5 гектаров и более устраиваются не менее 2 въездов с противоположных сторон строительной площадки. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных

автомобилей в любое время года. Ворота для въезда на территорию строительства должны быть шириной не менее 4 метров.

К началу основных работ по строительству должно быть предусмотрено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов или из резервуаров (водоемов), предусмотренных проектом организации строительства.

Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов защиты составляет не менее 24 метров.

При проведении огневых работ должно быть исключено воздействие открытого огня на горючие материалы, если это не предусмотрено технологией производства работ. После завершения работ должно быть обеспечено наблюдение за местом проведения работ в течение не менее 2 часов, а рабочее место должно быть обеспечено огнетушителем.

При наличии горючих материалов на объектах защиты принимаются меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях (герметизация стыков внутренних и наружных стен и междуэтажных перекрытий, уплотнение в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости).

Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в местах, обеспеченных 2 огнетушителями с минимальным рангом модельного очага пожара 2А, 55В. Запрещается хранение на кровле топлива для заправки агрегатов и пустой тары из-под топлива.

Временные складские (кладовые), мастерские и административно-бытовые помещения в строящихся зданиях обеспечиваются огнетушителями по нормам в соответствии с пунктом 397 настоящих Правил и приложением N 1 к настоящим Правилам, при классе пожара Е, общественного помещения, огнетушители с рангом 55В, С.

При проведении огневых работ должно быть исключено воздействие открытого огня на горючие материалы, если это не предусмотрено технологией производства работ. После завершения работ должно быть

обеспечено наблюдение за местом проведения работ в течение не менее 2 часов, а рабочее место должно быть обеспечено огнетушителем.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

К основным источникам негативного воздействия строительного процесса на окружающую среду относятся выбросы пыли, выхлопных газов от техники, а также загрязнения, обусловленные поступлением сточных вод и попаданием отходов эксплуатации строительных машин в почву.

Для того, чтобы минимизировать ущерб, причиняемый экологии, требуется использовать автотранспорта, спецтехнику, которая соответствует стандарту ЕВРО-5, выполнять удаление, сбор строительной пыли, регулярный технический осмотр оборудования, машин с оборудованием площадки ограждения для того, чтобы предотвратить миграцию пыли за пределы строительной территории.

Контроль за сточными водами предполагает регулярный анализ на предмет наличия в них посторонних жидких отходов; их сбор и последующая утилизация осуществляются в соответствии с действующими национальными нормативами.

Заправка техники, регламентное обслуживание, разрешается на специальных пунктах, которые оборудованы для того, чтобы предотвратить утечки ГСМ.

Для мойки строительных машин и инвентаря выделяется отдельный участок площадки с обязательным подключением к коммунальной канализационной системе, что препятствует проникновению неочищенных стоков в почву.

Состояние строительных дорожных машин проверяется в соответствующих местах для того, чтобы выявлять, устранять утечки масел, иных жидкостей, которые могут загрязнить землю.

Указанные меры способствуют обеспечению надлежащей степени экологической безопасности на объекте строительства.

Выводы по разделу

В данном разделе описывается используемая технологическая схема, этапы производства, профессиональные роли применяемого оборудования, технологическое сырье, расходные материалы, компоненты, конечная продукция.

Разработаны и обоснованы организационно-технические меры, направленные на снижение профессиональных рисков, включая использование специальных технических решений, предназначенных для повышения безопасности производства – к таким мерам относятся, в частности, ограничения перемещения персонала при выполнении крановых операций и регулярная проверка состояния строповочных устройств. Для защиты сотрудников подобран оптимальный комплект средств индивидуальной защиты.

Вопросы по обеспечению пожарной безопасности объекта решаются через организационные технические мероприятия с определением класса пожара, опасных факторов, способных повлечь ее появление, специальных технологических средств для того, чтобы увеличить эффективность противопожарной защиты. Созданные подходы находятся в соответствии с актуальными нормативными требованиями.

Кроме того, дан анализ негативных воздействий производственного процесса на природную среду. Выделены основные экологические угрозы, сопряженные с функционированием объекта, и сформирован перечень мероприятий по предотвращению и уменьшению такого ущерба, организованных в строгом соответствии с действующими экологическими стандартами и положениями нормативных документов.

Заключение

В рамках ВКР разрабатывался проект центра медицины катастроф. В исследовании внимание акцентируется на комплексном анализе строительного процесса с детальным рассмотрением вопросов по организации помещений для сотрудников пациентов с акцентированием внимания на комфорте безопасном функционировании.

Архитектурно-планировочная часть проекта предусматривает разработку генерального плана участка, проработку пространственных решений и конструктивных схем здания. При проектировании особое место занимают требования к пожарной и санитарно-эпидемиологической защите, обеспечению безбарьерной среды для граждан с ограничениями в передвижении и реализации мероприятий по повышению энергоэффективности объекта.

В разделе, где содержатся конструктивные решения, дается подробное описание схемы несущих конструкций здания, инженерный анализ всех расчетных нагрузок, расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия, учитывая предъявляемые эксплуатационные требования. В подборе арматурных элементов учитывались факторы надежности, долговечности сооружения.

Технологическая часть работы охватывает разработку технологической карты по устройству плиты перекрытия, определение необходимого количества ресурсов, выбор механизации, а также расчет продолжительности выполнения отдельных этапов строительных работ.

В разделе организации, планирования строительства создавался календарный, главный график выполнения работ с расчетом параметров складских зон, потребности в электро-, водоснабжении. Экономическая составляющая отражается с помощью установления сметной стоимости выполнения проекта, используя нормативную документацию (НЦС 81-02-04-

2023, Сборник №4 «Объекты здравоохранения»). Размер итоговой стоимости возведения - 875 599,78 тыс. рублей.

Помимо этого, в исследовании уделено внимание мероприятиям по обеспечению безопасности и экологическому сопровождению строительных процессов, что позволяет реализовать проект в соответствии с современными нормативными и экологическими стандартами.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бектобеков Г.В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 25.10.2024г).
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.
6. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – 45 с.
7. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 2017-03-01 – 26 с.
8. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород: ННГАСУ: ЭБС

АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 25.10.2024г). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст: электронный.

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. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Москва: МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 25.10.2024г).

11. 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: 25.10.2024г). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст: электронный.

12. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения: 25.10.2024г).

13. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника: учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж: ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 25.10.2024г). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-7731-0648-7. - Текст: электронный.

14. 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: 25.10.2024г).

15. Приказ Минстроя России от 28 марта 2023 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-04-2023 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник N 04. Объекты здравоохранения 2024 год»

16. Приказ Минстроя России 28 марта 2023 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Озеленение».

17. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования». – Введ. 2001-09-01. – М: Госстрой России, 2001 г. 44 с.

18. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – Введ. 2020-09-12. – М.: Минстрой, 2021 г. – 45 с.

19. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 32 с.

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

22. 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.

23. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой, 2017 г. – 212 с.

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

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

26. СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – Введ. 2021-07-01– М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

27. СП 63.13330.2018. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Издание официальное. – Введ. 2019-06-20. – М.: Минрегион России, 2019 г. – 67 с.

28. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – Введ. 2013-07-01– М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

29. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

30. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – Введ. 2017-06-17– М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

31. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. – Введ. 2022-06-20. – М.: Минрегион России, 2022.

32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – Введ. 2021-06-25– М.: Минрегион России, 2021 г. – 124 с.

33. СП 158.13330.2014. «Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования» – Введ. 2014-06-01. – М.: Минрегион России, 2022.

34. 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 25.10.2024г).– Текст: электронный.

35. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань: КГАСУ, 2018. – 136 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/105759.html> (дата обращения: 25.10.2024г).

36. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. – Тольятти : ТГУ, 2022. – 224 с. – ISBN 978-5-8259-1287-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 25.10.2024г). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение А

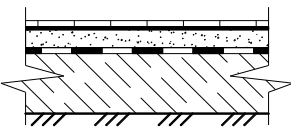
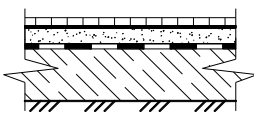
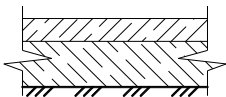
Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Ведомость заполнения проемов

Поз.	Обозначение ГОСТ	Наименование	Кол. по фасадам					Масса ед., кг	Примечание
			1- 6	6- 1	А- Д	Д- А	Всего		
Окна									
ОК-1	23166-2021	ОД2Р 18-21 ССП	-	15	7	9	31	-	Инд. зак.
ОК-2		ОД2Р 12-21 ССП	4	4	-	-	8		
ОК-3		ОД2Р 12-21 ССП	-	-	3	5	8		
ОК-4		ОД2Р 9-3 ССП	-	-	-	6	6		
ОК-5		ОД2Р 40-6 ССП	-	-	-	1	1		
ОК-6		ОД2Р 60-110 ССП	1	-	-	-	1		
Двери									
Д-1	475-2016	ДНАО 31-15 П	-				15	-	Инд. зак
Д-2		ДНАО 31-12 П					9		
Д-3		ДНАН 21-9 П					50		
Д-4		ДНАП 21-10 П					86		
Д-5		ДНАП 21-10 П					86		

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Элементы пола и их толщина, мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
6, 12, 13, 17, 18, 23, 31	1		Покрытие – керамическая плитка - 10 Мастика клеящая - 5 Стяжка из цементно-песчаного раствора - 30 Гидроизоляция – “Бикрост” подкладочный, марки П - 5 Основание – сборная ж/б плита перекрытия – 220	581
7, 8, 9, 45-52	2		Покрытие – паркет штучный - 15 Мастика клеящая – 5 Стяжка из цементно-песчаного раствора - 30 Гидроизоляция – “Бикрост” подкладочный, марки П - 5 Основание – сборная ж/б плита перекрытия – 220	985
1-6, 10, 11, 14-16, 19-22, 24-30, 32-45	3		Покрытие – мозаичный бетон - 40 Стяжка из цементно-песчаного раствора - 20 Основание – сборная ж/б плита перекрытия – 220	1271» [2]

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Ведомость отделки помещений

«Наименование	Вид отделки элементов интерьеров						
	Потолок	Площадь м ²	Стены или перегородки	Площадь м ²	Низ стен или перегородок	Площадь м ²	Высота мм
Кабинеты, общественные помещения	Клеевая окраска	415,37	Затирка	503,90	-		
Санузлы		22,71		165,55			
Подсобные помещения		9,11		38,99			
Входной тамбур		12,77	Клеевая окраска	47,45			
Электрощитовая		9,83		40,23			
Коридор, лифтовой холл		59,62		145,50			
Лестничная клетка		41,77		1283,80			
Техподполье							
Тепловой узел	Клеевая окраска	30,87	Клеевая окраска	53,42	-	-	-
Химводоотчистка		58,49		8,50	Глазур. керам. плитка	71,12	1800
Двери	Двери в кабинеты – покраска эмалью в белый цвет за 2 раза» [3]						

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

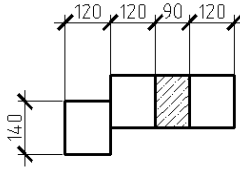
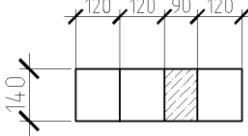
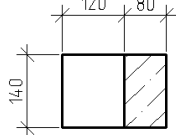
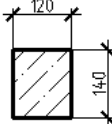
Марка	Схема сечения
Пр-1, Пр-2,	
Пр-3,	
Пр-4, Пр-5	
Пр-6, Пр-7	

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед. кг
Пр-1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 25-3	330	103
Пр-2		2ПБ 19-3	198	81
Пр-3		2ПБ 17-2	12	71
Пр-4		2ПБ 17-2	22	71
Пр-5		2ПБ 13-1	22	54
Пр-6		2ПБ 13-1	176	54
Пр-7		2ПБ 10-1	132	43» [2]

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 - Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый элемент, удаленный по горизонтали и вертикали (пучок арматуры) » [2]	2,1	Строп четырехветвевой 4СК-4		4	0,017	2

Таблица Б.2 – Технические характеристики крана КБ-408

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет крюка L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность крана, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Пучок арматуры» [2]	2,1	54	5	10	28	30	8	1

Таблица Б.3 – Потребность в машинах и механизмах для производства работ

«Наименование»	Рекомендуемый тип, марка	Тех. характеристики	Количество, шт.	Область применения
Монтажный кран	КБ-408	г/п 8 т	1	Монтаж здания
Виброрейка	СО-132	Производ 130м ² /час	1	Уплотнение бетонной смеси
Сварочный трансформатор	ТДМ-405	Номинальный сварочный ток 450 А	1	Электродуговая сварка
Автобетононасос	АБН-75/32 КАМАЗ 53229	Длина подачи 95 м	1	Подача бетона
Автобетоносмеситель	СБ-92-1А	Вместимость барабана 5 м ³	1	Перевозка бетона» [2]

Продолжение Приложения Б

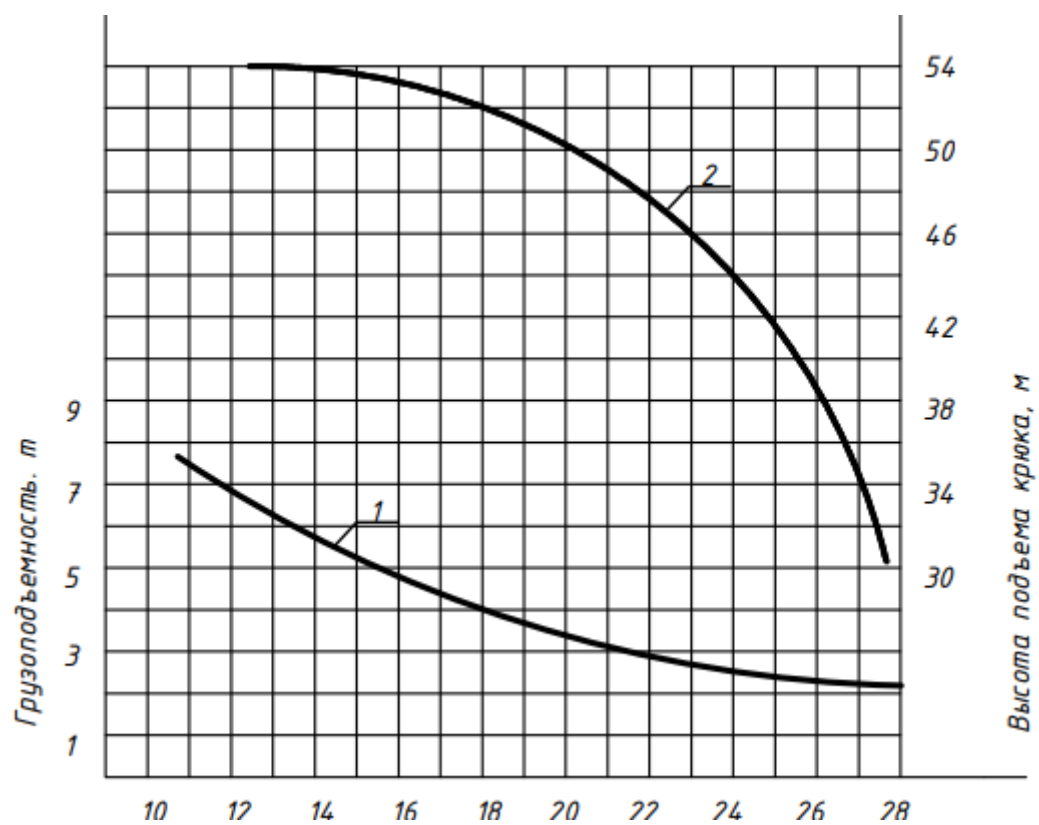


Рисунок Б.1 – График грузовых характеристик крана

Продолжение Таблицы Б

Таблица Б.4 – Операционный контроль качества

«Наименование контролируемых процессов»	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный	Технические критерии оценки качества
Установка опалубки	Установка опалубки в соответствии с проектным.	Правильность установки опалубки осуществляется геодезической группой в соответствии с проектными размерами. правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты в соответствии со СНиП 3.01.01-85.	мастер	Перед установкой опалубки положение проволочной оси при помощи отвеса переносится плиту. Перед бетонированием горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.
Арматурные работы	Соответствие материала и формы арматурных сеток проектным чертежам.	Арматурная сталь (стержневая, проволочная) и сортовой прокат, арматурные изделия и закладные элементы должны соответствовать проекту и требованиям соответствующих стандартов. Расчленение пространственных крупногабаритных арматурных изделий, а также замена предусмотренной проектом арматурной стали должны быть согласованы с заказчиком и проектной организацией.	прораб, мастер	Заготовку стержней мерной длины требуется выполнять согласно нормам. Заготовку (резку, сварку, образование анкерных устройств), установку и натяжение напрягаемой арматуры следует выполнять по проекту в соответствии со СНиП 3.09.01-85. Монтаж арматурных конструкций следует производить преимущественно из крупногабаритных блоков или унифицированных сеток заводского изготовления с обеспечением фиксации защитного слоя» [19].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

«Укладка бетонных смесей	Качество укладки.	Контроль качества укладки бетонной смеси производится по ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105–86, ГОСТ 22690.0–77, журналу работ.	мастер	Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва не более 2 часов. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Не рекомендуется устраивать рабочие швы.
Выдерживание и уход за бетоном	Бетон должен набрать проектную прочность.	Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.	прораб, мастер	В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.
Разборка опалубки	Сроки разборки опалубки.	Разборка опалубки допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.	прораб	Порядок разборки опалубки должен осуществляться в соответствии с ЕНиР 4-1» [12]:

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 - Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента	Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, N рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество
1	2	3	4	5
Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов	1
Закрутки	ТУ 67-399-82		Арматурные работы	1
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	Сверление отверстий	1
Электрододержатель	М12291		Сварочные работы	1
Строп четырехветевой» [2]	4СК-4	Грузоподъемность 4 т	Строповка материалов	1

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 - Калькуляция трудозатрат

«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена» [2]
				чел.-ч	маш.-ч	Наименование	Кол-во	чел.-дн	маш.-см	
Опалубка перекрытий	06-23-001-04	100 м2	2,05	49,69	17,92	КБ-408	1	12,73	4,59	Плотники: 4 разр. - 1 2 разр. - 1
			2,05	49,69	17,92			12,73	4,59	
Армирование перекрытий	06-23-003-06	т	4,1	46,17	0,53			23,66	0,27	Арматурщик: 3 разр. - 1 2 разр. - 1
			4,1	46,17	0,53			23,66	0,27	
Бетонирование перекрытий	06-23-004-09	100 м3	0,41	116,9	53,26			5,99	2,73	Бетонщики 2 разр.-1, 4 разр - 1
			0,41	116,9	53,26			5,99	2,73	
Демонтаж опалубки	06-23-002-04	100 м2	2,05	27,16	10,63			6,96	2,72	Плотники: 4 разр. - 1 2 разр. - 1
			2,05	27,16	10,63			6,96	2,72	

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.7 - График производства работ

Наименование работ	Ед.изм .	Объём работ	Трудозатраты		Исполнители, кол	Продолжит. расчетная, смены	Продолжит. принятая, смены	УПТ, %	1		2		3		4		5		6	
			чел.-дн	маш.-см					1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Опалубка перекрытий	100 м2	2,05	12,73	4,59	12	1,06	1	106												
		2,05	12,73	4,59	12	1,06	1	106												
Армирование перекрытий	т	4,1	23,66	0,27	12	1,97	2	99												
		4,1	23,66	0,27	12	1,97	2	99												
Бетонирование перекрытий	100 м3	0,41	5,99	2,73	6	1,00	1	100					Твердение							
		0,41	5,99	2,73	6	1,00	1	100						Твердение						
Демонтаж опалубки	100 м2	2,05	6,96	2,72	8	0,87	1	87												
		2,05	6,96	2,72	8	0,87	1	87												

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица В.1 – «Ведомость объемов СМР»[10]

№	«Строительные процессы	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Указания по подсчету объемов
1	2	3	4	5
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	1,8	Прибавляем к габаритам здания по 20 м $F=40 \times 45=1800 \text{ м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	1,8	см. пред.
3	Разработка котлована экскаватором	100 м ³	3,62	Суглинок $\alpha=53$; $A_n=A_{\text{констр}}+1,2$ $B_n=B_{\text{констр}}+1,2$ $H_{\text{котл}}=B+H_{\text{констр}}=0,2+0,6=0,8 \text{ м}$; $\alpha'=H_{\text{котл}} \times m=0,8 \times 0,75=0,6$; $A_v=A_n+2 \times \alpha'$ $B_v=B_n+2 \times \alpha'$ $F_v=A_v \times B_v$ $F_n=A_n \times B_n$ $V_{\text{котл}}=1/3 \times H_{\text{котл}} \times (F_v+F_n+(F_v \times F_n)^{(1/2)})=1/3 \times 0,6 \times (573,54+632,46+602,28)=361,7 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд}}=379,5 \times 0,4=151,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{с погрузкой}}=151,8 \text{ м}^3$ $V_{\text{навымет}}=361,7-151,8=209,9 \text{ м}^3$
	-навымет	100 м ³	2,1	
	-с погрузкой	100 м ³	1,52	
4	Ручная зачистка дна котлована	1 м ³	18,1	$V_{\text{рз}}=0,05 \times V_{\text{кот}}=0,05 \times 361,7=18,1 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м ²	6,32	$F_{\text{упл}}=F_n=632,46 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка бульдозером	100 м ³	2,16	$V_{\text{обр}}=V_{\text{навымет}} \times K_p=209,9 \times 1,03=216,2 \text{ м}^3$
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,38	$V_{\text{бп}}=S \times 0,1=379,5 \times 0,1=37,95 \text{ м}^3$ » [2]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
8	«Устройство фундаментов	100 м ³	1,52	$V_{\text{роств}}=379,5 \times 0,4=151,8 \text{ м}^3$
9	Вертикальная гидроизоляция фундамента	100 м ²	0,44	$S=0,4 \times 110,4=44,16 \text{ м}^2$
10	Устройство монолитных стен	м ³	172,84	$P \times h \times t - S_{\text{проем}}=110,4 \times 5,5 \times 0,3 - 18,48 \times 0,3 - 12,6 \times 0,3=172,84 \text{ м}^3$
11	Устройство перегородок из гипсокартона	100 м ²	4,46	$87,2 \times 5,5 - 34,02=445,58 \text{ м}^2$
12	Устройство колонн	100 м ³	0,16	$6 \times 0,6 \times 0,4 \times 5,5 + 6 \times 0,5 \times 0,5 \times 5,5=16,17 \text{ м}^3$
13	Устройство перекрытий	100 м ³	1,52	$S \times t \times n=289 \times 0,2 \times 4=151,8 \text{ м}^3$
14	Укладка перемычек	100 шт	0,72	3ПБ-16-37-22 шт, 2ПБ-13-1-22 шт, 2ПБ-19-3-2 шт, 2ПБ-10-3-7 шт, 2ПБ-10-2 - 12 шт, 2ПБ-9-2 - 4 шт, 2ПБ-8-2 - 3 шт. $22+22+2+7+12+4+3=72 \text{ шт}$
15	Устройство лестничных маршей	шт	2	Сборные железобетонные
16	Укладка лестничных площадок	шт	1	
17	Устройство лестничных ограждений	м.п.	13,4	металлические
18	Устройство пароизоляции» [2]	100 м ²	3,2	$S=320 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
19	«Устройство теплоизоляции	100 м ²	3,2	S=320 м ²
20	Устройство гидроизоляции	100 м ²	3,2	S=320 м ²
21	Устройство цементной стяжки под полы	100 м ²	5,8	S=289×2=578 м ²
22	Укладка керамической плитки	100 м ²	5,8	S=289×2=578 м ²
23	Установка оконных блоков	100 м ²	0,18	ОК1, S=1,4×0,9=1,26 м2, 4 шт, 5,04 м2 ОК2, S=1,4×0,6=0,84 м2, 16 шт, 13,44 м ² .
24	Установка дверных блоков	100 м ²	0,47	Двери в наружны× стена×: Д1, Д2, S=1,2×2,1=2,52 м2, 5 шт, 12,6 м2, двер в перегородка×, Д3, S=0,9×2,1=1,89 м2, 18 шт, 34,02 м ²
25	Монтаж вентилируемого фасада	100 м ²	5,76	P×h-S _{проемов} =110,4×5,5-18,48-12,6=576,12 м ²
26	Оштукатуривание поверхностей	100 м ²	22,26	S _{стен нар} +S _{стен внутр} ×2+S _{потолков} =576,12+445,58×2+379,5×2=2226,28 м ²
27	Окраска стен, перегородок масляными составами	100 м ²	14,67	S _{стен нар} +S _{стен внутр} ×2=576,12+445,58×2=1467,28 м ² » [2]

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единиц	Потребность на весь объем
Бетонирование фундаментов	м3	151,8	Бетон	м3	1	151,8
				т	2,4	364,32
Устройство колонн	м3	16,17	Бетон	м3	1	16,17
				т	2,4	38,808
Устройство перекрытий	м3	151,8	Бетон	м3	1	151,8
				т	2,4	364,32
Устройство монолитных стен	м3	172,84	Кирпич керамический	м3/т 1000шт/т	1/0,55 1/0,16	172,84/95,06
Оштукатуривание поверхностей	м2	2226	Раствор	м3/т	1/1,6	22,26/35,62» [2]

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемы состав звена
			чел- час	маш- час	Объем работ	чел- см	маш- см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Срезка растительного слоя бульдозером	100 м2	ГЭСН 01-01-036-01	-	0,38	1,82	-	0,09	Машинист 6 раз.-1
Планировка площадки бульдозером								
Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3	01-01-002-02	5,17	14,32	0,21	0,14	0,38	Машинист 6 раз.-1
Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 2	1000 м3	01-01-012-02	6,02	19,44	0,152	0,11	0,37	Машинист 6 раз.-1
Ручная зачистка дна котлована	100 м3	01-02-056-10	581	-	0,181	13,15	-	Землекоп 3 р-2
Уплотнение грунта вибрационными катками 2,2 т на первый проход по одному следу при толщине: 30 см	1000 м3	01-02-003-14	-	13,6	0,19	-	0,32	Машинист 6 раз.-1
Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м3	01-01-033-01	-	8,87	0,216	-	0,24	Машинист 6 раз.-1
Устройство бетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	180	18	0,38	8,55	0,86	Бетонщики 4 разр. 2 разр» [2].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство бетонных и железобетонных ростверков с помощью автобетононасоса	100 м3	06-01-003-10	172,47	12,32	1,52	32,77	2,34	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100 м2	08-01-003-05	47,8		0,44	2,63		Изолировщики 3разр., 2 разр.
Устройство монолитных стен	100 м3	06-01-003-10	5,4	0,4	172,84	116,6 7	8,64	Каменщики 5разр.- 1,3разр-1 Машинист 5р.
Устройство перегородок из гипсокартона	100 м2	08-02-002-05	143,99	4,11	4,46	80,27	2,29	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
Укладка перемычек	100 шт	07-01-021-04	141,61	50,18	0,72	12,74	4,52	Каменщики 5разр.- 1,3разр-1 Машинист 5р.
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке	1 м3	06-01-027-01	1479,1 7	548,8 9	0,16	29,58	10,9 8	Каменщики 5разр.- 1,3разр-1 Машинист 5р.
Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3	06-01-041-01	951,08	29,77	1,52	180,7 1	5,66	монтажники: 4р -2, 3р - 1, Машинист 5 разр. -1
Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т с опиранием: на стену и балку	100 шт	07-01-047-02	286,8	54,72	0,01	0,36	0,07	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1» [2]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100 шт	07-01-047-03	347,5	82,25	0,02	0,87	0,21	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
Устройство лестничных ограждений	100 м	07-05-016-03	62,81	0,41	0,13	1,02	0,01	монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1 Машинист 5 разр. - 1
Устройство пароизоляции	100 м2	12-01-015-01	17,51	0,18	3,2	8,32	0,09	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Устройство теплоизоляции	100 м2	12-01-013-01	21,02	0,58	3,2	9,98	0,28	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Устройство гидроизоляции	100 м2	10-01-002-01	35,5	2,61	3,2	16,86	1,24	Кровельщик 5 разр-1 3 разр -2
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м2	11-01-014-04	39,1	13,92	5,8	37,10	13,21	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м2	11-01-027-03	119,8	2,66	5,8	113,66	2,52	облицовщики 4разр. 3разр.
Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами раздельными (раздельно-спаренными) в каменных стенах площадью проема: менее 2 м2	100 м2	10-01-027-03	182,4	6,03	0,18	4,10	0,14	Столяр 3р-1, 4р-1» [2]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Остекление оконных переплетов металлических профильным стеклом швеллерного сечения: в один слой	1 м2	15-05-019-01	0,74	0,01	18,48	1,71	0,02	Стекольник 3р-1, 4р-1
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: до 3 м2	100 м2	10-01-039-03	115		0,47	6,76	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1
Монтаж вентилируемого фасада из навесных панелей	100 м2	15-01-064-01	270	0,46	5,76	194,40	0,33	Штукатуры 6разр; 5разр; 4разр; 3разр; 2разр
Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен	100 м2	15-02-015-05	74,24	5,02	14,67	136,14	9,21	Штукатуры 6разр; 5разр; 4разр; 3разр; 2разр
Простая штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: потолков	100 м2	15-02-015-02	68,79	4,99	7,59	65,26	4,73	Штукатуры 6разр; 5разр; 4разр; 3разр; 2разр
Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: стен	100 м2	15-04-005-05	25,41	0,01	14,67	46,60	0,02	Маляр 3р.-1, 2р.-1
Итого	-	-	5384,60	896,58	-	1127,29	72,65	-
Ввод коммуникаций» [2]	%	-	-	-	2	22,55	-	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Сантехнические работы	%	-	-	-	10	112,7 3	-	-
Электромонтажные работы	%	-	-	-	8	90,18	-	-
Благоустройство	%	-	-	-	2	22,55	-	-
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	180,3 7	-	-
Подготовительные работы	%	-	-	-	5	56,36	-	-
Итого» [2]		-	-	-		1612, 03	-	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

«Наименование элементов	Единицы измерения	Потребность материала		Запас материалов		k1	k2	Площадь склада, м ²		k3	Полезная расчетная площадь склада, F _о , м ²
		Общая, A _i	Среднесуточная, A _i /t _i	Нормзапаса в днях	Расчетный запас			Норма хранения на 1 м ² площади	Полезная		
Опалубка	м ²	1590	54,82	5	274,1	1,1	1,2	20	18,09	0,60	10,8
Арматура	т	13,36	0,63	5	3,4	1,1	1,2	1	4,12	0,80	3,3
Лестничные марши	м ³	3,18	0,10	5	0	1,1	1,2	0,6	1,09	0,80	0,87
Витражи	м ²	598	28,47	5	142,38	1,1	1,3	40	5,09	0,6	8,48
Итого общая площадь, м ²											216,32» [2]

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий

«Наименование временных зданий»	Кол-во человек	Норма на 1 чел.		Расчетная площадь, м ²	Принятая площадь, м ²	Размеры здания в плане, м	Количество зданий
		Ед. изм.	Величина показателя				
Кантора производителя работ	2	м ²	4	8,0	9,0	3 х 3	1
Проходная типа КПП	2	м ²	10	20,0	18,0	3 х 3	2
Гардеробная	24	м ²	0,60	23,4	24,0	4 х 6	1
Умывальная	25	чел.	7	-	24,0	4 х 6	1
	16	м ²	1,5	24,0			
Душевая	22	чел.	8	-	27,0	3 х 9	1
	9	м ²	3	27,0			
Комната для обогрева рабочих	20	м ²	0,1	3,7	9,0	3 х 3	1
Комната для сушки одежды	24	м ²	0,2	7,8	9,0	3 х 3	1
Помещение для приема пищи	25	м ²	0,25	11,0	12,0	4 х 3	1
Туалет	25	чел.	15	-	24,0	4 х 6	1
	8	м ²	3	24,0			
Медицинский пункт					18,0	3х6	1
Общая площадь» [2]:					174,0		

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства

Таблица Г.1 - Объектный сметный расчет № ОС-06-01

«Объект	Объект: Центр медицины катастроф				
Общая стоимость	690514,5 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-04-2024 Таблица 04-03-001-01	Центр медицины катастроф	1 койко-место	150	4603,43	$C = 150 \times 4603,43 \times 1 \times 1,00 = 690514,5$ тыс. руб.
Итого:					690514,5» [2]

Таблица Г.2 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: Центр медицины катастроф				
Общая стоимость	39151,98 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси 2-слойные	100 м ²	21,14	458,72	$458,72 \times 21,14 \times 1,01 \times 1,0 = 9794,31$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-002-01	Озеленение территорий учреждений стационарного лечения	1 пос	150	193,78	$193,78 \times 150 \times 1,01 = 29357,67$
Итого:					39151,98» [2]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Сводный сметный расчет стоимости строительства

«Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-06-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Центр медицины катастроф	690514,5
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	39151,98
Итого		729666,48
НДС 20%		145933,3
Всего по смете		875599,78» [2]