

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(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 Двухэтажное здание реабилитационного центра

Обучающийся

А.А. Кремсал

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент О.В. Зимовец

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

Консультанты

канд. пед. наук, доцент А.В. Юрьев

(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)

канд. техн. наук, доцент М.В. Безруков

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

канд. экон. наук, доцент Т.А. Журавлева

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

канд. техн. наук, доцент А.Б. Стещенко

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

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства двухэтажного здания реабилитационного центра.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 103 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 5 рисунков, 21 таблица, 23 литературных источников, 3 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	9
1.3 Объемно планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	14
1.6 Теплотехнический расчет	15
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	15
1.6.2 Расчет для покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы	18
1.7.1 Теплоснабжение.....	18
1.7.2 Отопление	18
1.7.3 Вентиляция	19
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	19
1.7.5 Электротехнические устройства	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Выбор глубины заложения подошвы фундамента	25
2.2 Определение размеров фундамента в плане	26
2.3 Расчет деформаций основания фундамента	29
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения	32
3.2 Организация и технология выполнения работ	32
3.3 Требования к качеству работ	34
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	36
3.5 Техника безопасности и охрана труда	37
3.6 Техничко-экономические показатели	38
4 Организация строительства.....	40

4.1 Краткая характеристика объекта	40
4.2 Определение объемов работ	40
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	40
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	40
4.4.1 Выбор монтажного крана	40
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	45
4.6 Разработка календарного плана производства работ	46
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	47
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	47
4.7.2 Расчет площадей складов.....	49
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	52
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	53
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	54
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	59
4.10 Техничко-экономические показатели ППР	62
5 Экономика строительства	63
5.1 Определение сметной стоимости строительства	63
5.2 Расчет стоимости проектных работ.....	64
5.3 Заключение по разделу экономика строительства	64
6 Безопасность и экологичность технического объекта	65
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	65
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	66
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	67
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности	75

Заключение	80
Список используемой литературы и используемых источников.....	81
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	86
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу ...	89
Приложение В Дополнения к разделу экономики строительства	102

Введение

Тема работы «Двухэтажное здание реабилитационного центра».

Основная цель при строительстве здания реабилитационного центра – обеспечение потребности пациентов в высококвалифицированной медицинской помощи.

Проектом предусматривается создание условия для реабилитации инвалидов в едином Центре, что позволит инвалидам и лицам с ограниченными возможностями восстанавливать физическое, психологическое здоровье, общаться.

Целью ВКР является разработка проектных архитектурных, конструктивных и организационно-технологических решений по строительству двухэтажного здания реабилитационного центра.

Для проектирования двухэтажного здания реабилитационного центра был выбран город Тверь.

С целью реализации проекта разрабатывается схема планировочной организации земельного участка, выбираются объемно-планировочные и конструктивные решения здания. Разрабатываются технологические и организационные решения по строительству здания, а также решения по безопасности и экологичности. В итоге подсчитывается сметная стоимость строительства, определяются технико-экономические показатели по удельной стоимости на единицу площади.

Теплоизоляция ограждающих конструкций зданий будет принята в соответствии с теплотехническим расчетом.

Размещение здания выполняется с учетом размещения существующих инженерных сетей отопления, водоснабжения, канализации и электроснабжения, а также с учетом потребности для перемещения МГН и пожарной безопасности.

Планировочные решения выполнены с учётом сложившейся вокруг застройки и режима красной линии и линии застройки.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Тула.

Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – П В.

Расчетная снеговая нагрузка – 1,0 кПа (2-й снеговой район), нормативное ветровое давление – 0,38 кПа (3 ветровой район), толщина стенки гололеда 10 мм (3-й гололедный район), СП 20.13330.2016. Зона влажности – 3 (сухая).

Нормативная глубина сезонного промерзания (5.3 СП 22.13330.2016, для суглинков – 1,75 м, для песков мелких – 2,13 м.

«Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – П.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [14, 19].

Состав грунтов

Согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства по геолого-литологическому составу грунтов, слагающих разрез до глубины 10 м, на площадке выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1 Почвенно-растительный слой черный, средней степени водонасыщения. Встречен на участках с ненарушенным рельефом, мощностью до 0.20 м.

ИГЭ-2 Супесь макропористая бурая пластичная. Залегает под почвенно-растительным слоем, мощностью до 0.20 м.

ИГЭ-3 Песок средней крупности серый средней плотности малой степени водонасыщения с тонкими прослоями супеси и включением гравия до 15%. Залегает мощностью до 1.60 м. с глубины 0.30 м.

ИГЭ-4 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 30% серым, средней степени водонасыщения и насыщенный водой, с валунами до 5%. Залегает в нижней части разреза, на площадке с глубины 1.70-1.90 м, Крупнообломочный материал хорошо окатан, с высокой степенью сортировки.

По степени пучинистости грунт ИГЭ-4 практически непучинистый ($\epsilon_p < 0,01$).

Морозное пучение грунтов в зоне сезонного промерзания возможно на участках распространения слабоструктурных грунтов - супеси макропористой и растительного слоя. Эти грунты не рекомендуется использовать в качестве основания [2].

Гидрогеологические условия района характеризуются повсеместным распространением водоносного горизонта современных аллювиальных отложений, занимающих практически всю территорию.

Воды поровые, безнапорные, по условиям залегания относятся к типу грунтовых. Водообильность горизонта не равномерная, но в целом, достаточно высокая. Удельный дебит скважин 4.3 л/сек на п. м. Область питания водоносного горизонта простирается далеко за границы исследуемой территории. Поэтому, наряду с инфильтрацией дождевых и талых вод в грунт, горизонт постоянно пополняется пресными грунтовыми водами, движущимися со стороны гор в сторону долины рек.

Водовмещающими грунтами являются галечниковые грунты с песчаным заполнителем. Коэффициент фильтрации составляет для галечникового грунта с песком 80 м/сут.

В гидрологическом отношении площадка находится в благоприятных условиях. Площадка не затопливается в период паводка.

Грунтовые воды по своему химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0.5 г/л.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Объект запроектирован в г. Тула.

Устраиваются беспрепятственные пути движения до входа в здание и также места для личного автотранспорта маломобильных групп населения. Продольный уклон путей движения составляет не более 5 %, поперечный уклон — 1.5-2%.

На прилегающей территории запроектированы следующие элементы комплексного благоустройства: участки твердого покрытия проездов, тротуаров и площадок, элементы сопряжения поверхностей, озеленение, расстановка малых архитектурных форм, устройство хозяйственных площадок для мусороконтейнеров с подъездом для мусоровозного транспорта.

Покрытия поверхности, предлагаемые проектом, обеспечивают условия безопасного и комфортного передвижения. Бортовые камни имеют нормативное превышение над уровнем проезжей части не менее 15 см. При сопряжении покрытия пешеходных коммуникаций с газоном запроектирован бордюр, дающий превышение над уровнем газона 5 см, что защищает газон и предотвращает попадание грязи и растительного мусора на покрытие.

Проектное решение по озеленению территории выполнено с учетом проектируемых инженерных коммуникаций. При подборе ассортимента древесно-кустарниковых пород учтены их почвенно-климатические особенности [5].

Озеленение участка осуществляется посадкой высокорастущих деревьев, кустарников и устройством газонов.

Для озеленения участка приняты посадки деревьев и кустарников:

- рядовая посадка деревьев (рябина 5-7 лет с комом в количестве 10 шт.);

– рядовая посадка кустарников (сирень обыкновенная 2-3 лет с комом в количестве 12 шт.);

– газон;

– цветник.

Рядовой посадкой деревьев обрамляется граница территории участка.

На свободных территориях предусматривается устройство газонов.

Покрытие пешеходных дорожек, тротуаров — твердое, выполнено из асфальтобетона.

Технико-экономические показатели участка представлены на лист 1 графической части.

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Проектируемое здание представляет с собой двухэтажное здание габаритами $17,8 \times 38,69$ м в осях.

Первый этаж на отметке 0.000, высотой 3600 м, включает в себя подсобные помещения, медицинские кабинеты, кабинеты реабилитации, бухгалтерия, кабинет главного врача общей площадью 329,0 м².

Второй этаж на отметке +3.600, высотой 3600 м, включают в себя помещения для персонала, административные и медицинские помещения, зал заседаний, кухню и комнату приема пищи общей площадью 388,9 м².

С уровня первого этажа здания на отметке 0.000 предусмотрены основные входы для посетителей со стороны стоянки автомашин с юга, и с пешеходного прохода – с северо-запада.

Состав и площади помещений объекта представлены на листе №3 графической части» [16].

Ширина пути движения маломобильных групп населения при движении в одном направлении принята 1,8м, что соответствует требованиям п.3.18 СП.

Ширина дверных проемов на путях движения маломобильных групп населения принята 0,9 м, 1,0 м по требованиям п.3.23 СП. Двери, заложенные

в проекте, выполнены без порога, что также соответствует требованиям данного пункта. Остекление дверей на путях движения инвалидов выполнено из ударопрочного армированного стекла [17].

Технико-экономические показатели в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. измерения	Количество
Площадь застройки здания	м ²	655,37
Строительный объем	м ³	4519,1
Общая площадь здания	м ²	1090,8
Полезная площадь здания	м ²	1036,8
Расчетная площадь здания	м ²	793,4
Этажность	эт.	2

Мероприятия по пожарной безопасности

Воздуховоды дымоудаления для обеспечения нормируемого предела огнестойкости покрываются огнезащитным покрытием СГК-1.

При возникновении пожара в пожарных отсеках здания и автоматически, дистанционно или вручную открываются клапаны дымоудаления в дымовой зоне на этаже здания.

В целях предотвращения распространения дыма при пожаре в воздуховодах общеобменной вентиляции при пересечении воздуховодами противопожарных преград устанавливаются огнезадерживающие клапаны с электроприводом, закрывающиеся при пожаре.

Вентиляторы противодымной защиты устанавливаются на кровле здания.

Выброс дыма в атмосферу на уровне кровли предусматривается на высоте не менее 2-х метров от уровня кровли.

Системы механической общеобменной вентиляции во всех частях здания, отключать при пожаре при поступлении на пульт противопожарной автоматики сигнала «Пожар».

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Обеспечение жесткости и устойчивости здания

Пространственная жесткость здания в поперечном направлении обеспечивается рамами, образуемыми из колонн и балок и жёсткими дисками перекрытия, образуемыми монолитными железобетонными плитами перекрытия по профлисту [18].

1.3.1 Фундаменты

«Фундамент под колонны – столбчатый.

Фундамент по крайней оси «А» имеет габарит подушки 2,7х2,7м, по внутренним осям «Б» и «В» габарит подушки 2,4х2,4м.

Глубина заложения фундаментов принята 2,0 м от уровня земли.

Основанием фундаментов являются - глины с коэффициентом пористости $> 0,900$. Все бетонные поверхности, соприкасающиеся с грунтом обмазать битумной мастикой за 2 раза.

1.3.2 Колонны, ригели, балки

Колонны выполнены из двутавра №30К1. Ригели каркаса (главные и второстепенные балки) выполнены из широкополочного двутавра №35Ш1, №25Ш1, №30Ш1 и двутавра №25Б1.

Все стальные конструкции соединяются между собой с помощью сварных швов, выполняемые ручной электродуговой сваркой электродами типа Э-42А [12].

В продольном направлении предусмотрены вертикальные порталные связи из уголков» [18].

1.3.3 Перекрытия и покрытие

«Перекрытия, обеспечивающие сооружению горизонтальный диск жесткости, выполнены из монолитного железобетона класса В15 с

использованием профильных листов в качестве несъемной опалубки. Общая толщина перекрытия – 150 мм, толщина полки – 75 мм.

Перекрытие армируется арматурными каркасами арматурой А 240 и А 400, расположенными в каждой гофре профильного листа. Полка армируется сеткой из арматуры кл. Вр500 диаметром 4 мм с шагом 100x100 мм.

Опорой для профильного листа служат прогоны из широкополочного двутавра №25Ш1 (№30Ш1) и двутавра №25Б1, опирающиеся на главные балки (широкополочный двутавр №35Ш1) в одном уровне» [20].

1.3.4 Стены и перегородки

«Наружные стены – газобетонные блоки толщиной 400 мм с утеплением минераловатными плитами, гидрофобинизированными, изготовленными из волокна на основе базальтовых пород, толщиной 100 мм, с последующей облицовкой навесным вентилируемым фасадом из алюминиевых композитных панелей и витражных конструкций» [18].

1.3.5 Окна, двери

«Остекление оконных проемов принято их двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau» (приложение А).

Наружные двери приняты металлические с антивандальным покрытием с обеих сторон, представляющего собой твердую древесноволокнистую плиту со сплошной обшивкой под дерево цвета Венге (приложение А).

Внутренние двери – деревянные: в медицинские кабинеты двери приняты глухими щитовыми, с остеклением, двери на кухню и санузлы (приложение А)» [1, 3].

1.3.6 Перегородки и перемычки

«Перегородки из пенобетонного блока толщиной 100 мм М-75 и гипсокартона по металлическому каркасу со звуко-теплоизолирующей прослойкой из минераловатных плит общей толщиной 100 мм.

Ведомость перемычек представлена в Приложении Б.

1.3.7 Полы

Полы в медицинских кабинетах покрыты ламинатом Tarkett, в коридорах, кухне и тамбурах использован керамогранит фирмы «Halcon».

Экспликация полов представлена в приложении В» [18].

1.3.8 Лестничные марши

«Лестничные марши и площадки лестницы выполнены монолитными из бетона класса В15.

1.3.9 Кровля

Кровля здания запроектирована плоской неэксплуатируемой, с верхним покрытием из техноэласта 10 мм.

Уклон кровли 0,02.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки Д 200 мм» [9].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Пластика фасада здания обогащается вставкой вертикальных плоскостей витражей. Углы здания подчеркнуты подрезкой глухих элементов фасада и витражей.

Главные входы в здание выполнены в виде порталов.

Отделка пола выполнена коммерческим линолеумом светлых тонов по цементно-стружечной плите в помещениях: холл, администраторная, коридоры, гардероб для посетителей, комната охраны, гардероб персонала, кабинет программистов, помещение приема пищи, тамбур, рабочие кабинеты.

«Отделка пола выполнена керамогранитной плиткой. на клею по цементно-стружечной плите в помещениях: тамбур, помещение техническое, гардероб для персонала, серверная, помещение хранения инвентаря, тепловой узел, душевая, санузел персонала, санузел универсальный + МГН.

Подвесные потолки типо Армстронг предусмотрены в: Тамбурах, холле, коридоре, регистратуре, гардеробе для пациентов.

Отделка стен выполнена: окраска стен по подготовленной поверхности (обшивка стен ГВЛВ 12.5x5 ГПС-DF).

В местах установки унитазов предусмотреть фартуки на высоту 1600 мм из керамической плитки по обшивке стен из ГВЛВ 12.5 мм. В местах установки душевых кабин предусмотреть фартуки на высоту 2000 мм. из керамической плитки по обшивке стен из ГВЛВ 12.5.

Санузлы, туалеты, ванные комнаты

- потолок – улучшенная штукатурка (с гидрофобной обработкой составом Гидротекс-Ф, окраска вододисперсионными влагостойкими составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза (цвет-белый));
- стены (выше 2,0 м) – улучшенная штукатурка (с гидрофобной обработкой составом Гидротекс-Ф), окраска вододисперсионными влагостойкими составами по ГОСТ 28196-89 за 2 раза;
- полы – керамическая плитка НПП ГОСТ Р 57141-2016» [9].

1.6 Теплотехнический расчет

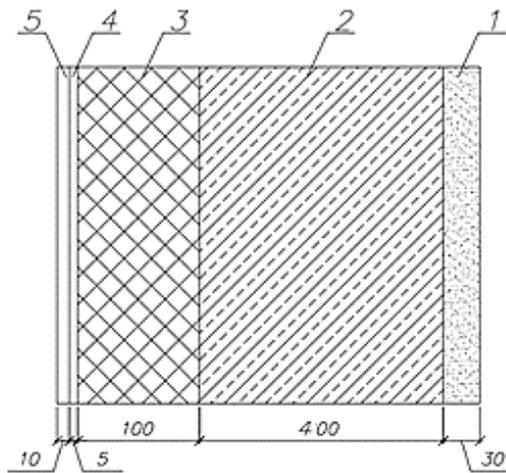
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Состав стены отображен в таблице 2.

Таблица 2 – Материалы стены

«Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² · °C/Вт
Внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе)	-	0,03	0,93	0,03
Газобетонный блок	600	0,4	0,19	1,05
Утеплитель Rockwool Венти Баттс	95	0,083	0,05	0,083/0,05
Вентзазор навесного фасада	-	0,05	0,18	0,38
Керамогранитная плита навесного фасада	2800	0,01	3,49	0,002» [16]

Схема конструкции стены показана на рисунке 1.



1 – внутренняя отделка (на цементно-песчаном растворе), 2 – газобетонный блок, 3 – утеплитель Rockwool Венти Баттс, 4 – вентзазор навесного фасада, 5 – керамогранитная плита навесного фасада.

Рисунок 1 – Схема конструкции стены

«Определяем ГСОП (градусо-сутки отопительного периода):

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (1)$$

$$\text{ГСОП} = (20 - (2,6)) \cdot 212 = 4791 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Определяем нормируемое сопротивление:

$$R_{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

$$R_{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 4791 + 1,4 = 3,08 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Определяем общее сопротивление наружной ограждающей конструкции исходя из условий $R_0 \geq R_{\text{тр}}$:

$$R_0 = R_{\text{тр}} = 1/\alpha_{\text{в}} + R_{\text{k}} + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (3)$$

$$R_{\text{k}} = \sum R_i = R_1 + R_2 + R_3 \quad (4)$$

$$R_i = \delta_i/\lambda_i; R_0 = 1/\alpha_{\text{в}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{\text{н}} \quad (5)$$

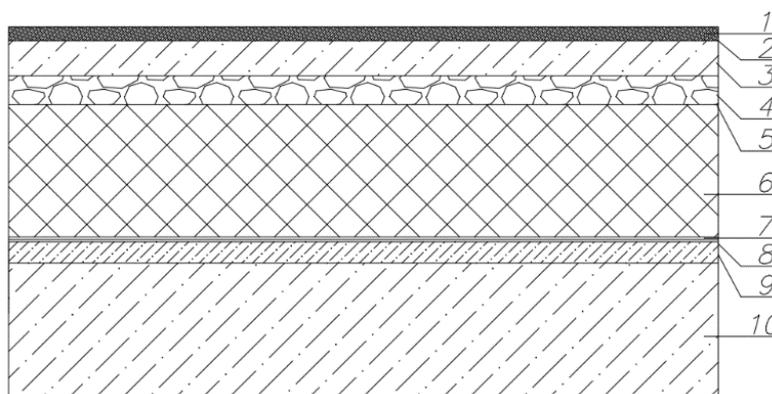
Определяем минимальную толщину утеплителя» [15]:

$$\delta_3 = (3,08 - 1/8,7 - 0,03/0,93 - 0,4/0,19 - 0,05/0,18 - 0,01/3,49 - 1/23) \times 0,05 = 0,084 \text{ м}$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты Rockwool Венти Баттс толщиной 100 мм.

1.6.2 Расчет для покрытия

«Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



1 – техноэласт ЭКП, 2 – грунтовка битумным праймером, 3 – цементно-песчанная стяжка, 4 – керамзитовый гравий, 5 – разделительный слой – пергамин, 6 – утеплитель Isolover RKL, 7 – пароизоляция Техноэласт ЭПП, 8 – грунтовка битумным праймером, 9 – стяжка из цементно-песчанного раствора, 10 – монолитная плита.

Рисунок 2 – Схема конструкции покрытия

Определяем нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{nh} = 0,0005 \cdot 4791 + 2,2 = 4,6 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{1}{\alpha_H} + \frac{\delta_{жб}}{\lambda_{жб}} + \frac{\delta_{ут}}{\lambda_{ут}}; \quad (6)$$

$$R_{ут} = 4,6 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,002}{0,52} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,04}{0,17} - \frac{0,005}{0,17} - \frac{0,002}{0,52} - \frac{0,03}{0,76} - \frac{0,10}{1,92} = 3,59 \text{ м}^2\text{С/Вт}$$

$$\delta_{\text{ут}} = 3,59 \cdot 0,05 = 0,179 \text{ м}$$

Согласно полученных расчетов в качестве утеплителя применяем плиты стекловолоконистые Isover RKL – 200 мм» [15].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

На отм. 0.000 предусматривается помещение ИТП с узлом учета тепловой энергии.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий внутренних стен прокладываются в гильзах из негорючих материалов; заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается из негорючих материалов, обеспечивающих нормируемый предел огнестойкости ограждения в соответствии с нормами.

1.7.2 Отопление

Схема теплоснабжения – закрытая.

В качестве нагревательных приборов используются: в помещениях узла ввода и электрощитовой – регистры из 3-х гладких труб из стали марки 20 по ГОСТ 10704-91; в жилых помещениях и лестничных клетках – стальные панельные радиаторы Royal Thermo, тип СОМРАСТ 22-500.

Длина отопительных приборов принята согласно расчету и п.6.4.4 СП60.13330: в жилых помещениях – не менее 50% длины светового проема (окна).

Отопительные приборы в лестничных клетках предусмотрены под лестничными маршами на высоте 150 мм от уровня пола не препятствуя эвакуации.

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов помещений здания осуществляется с помощью терморегуляторов типа R401PTG производства фирмы Giacomini.

Для регулирования перепада давления на стояках предусмотрены автоматические балансировочные клапаны АРТ-R в паре с ручными запорными клапанами MVT-R. Отключение стояков – с помощью клапанов АРТ-R и MVT-R.

1.7.3 Вентиляция

Для создания необходимого воздухообмена и санитарно-гигиенических условий воздушной среды в помещениях и в технических помещениях запроектированы самостоятельные системы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

Для учета потребляемой воды на вводе устанавливается водомерный узел с водомером ВСХд-25 с обводной линией. На обводной линии устанавливается задвижка и пломбируется в закрытом состоянии.

Система холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения - тупиковая с разводкой под потолком технического этажа со стояками в каждом сан. узле.

Предусмотрен один ввод водопровода с фасада здания, полиэтиленовой трубой ПЭ100 SDR17 Ø63x3,8мм по ГОСТ 18599-2001 с устройством гибкой вставки марки FC10 и бетонного упора.

На вводе водопровода предусмотрена установка водомерного узла с водосчетчиком с импульсным выходом и гибкими вставками.

Согласно СП 54.13330.2016, п.7.4.5., в каждой квартире предусмотрена установка устройств первичного пожаротушения – кран с рукавом пожарным диаметром 19 мм, длиной 15 мм со штуцером и стволом в чехле в шкафу КПК 300x300 мм, установка шкафа КПК предусматривается в сан.узле.

Установка запорной арматуры предусмотрена у основания стояков, на ответвлениях от магистральных линий водопровода.

Согласно СП30.13330.2020 п.9.8 в ванных предусмотрены полотенцесушители. Согласно СП30.13330.2020 п.11.18 для полива территории и зеленых насаждений вокруг здания предусмотрена установка наружных поливочных кранов, по периметру здания на расстоянии 60-70

метров, в комплект поливочного крана входит: вентиль 25мм, головка рукавная 25 мм, рукав.

Разводка трубопроводов холодного водоснабжения производится с уклоном 0,002 в сторону водомерного узла.

Стояки и подводки к санитарным приборам в помещениях санитарных узлов осуществляются открыто без тепловой изоляции, на отметке 0,300м от уровня пола.

Трубы в местах прохода стояков через перекрытия заделываются цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Для учета количества потребляемой холодной воды на вводе водопровода в здание, в помещении Узел ввода, установлен водомерный узел ВУ-1 с обводной линией и с крыльчатый счетчиком холодной воды ВСХНд-32 с импульсным выходом.

На вводе в каждую квартиру установлены счетчики холодной воды ВСХ-15 и счетчики горячей воды ВСГ-15.

Для учета расхода горячей воды в ИТП предусмотрена установка ВУ-2 на сети холодного водопровода, подающего воду к пластинчатым теплообменникам с крыльчатый счетчиком холодной воды ВСХНд-32 с импульсным выходом, а также на подающем и циркуляционном трубопроводе системы ГВС установлены водомерные узлы ВУ-3 и ВУ-4, с крыльчатыми счетчиками с импульсными выходами ВСГНд-32 и ВСГНд-15.

Водоотведение

Проектом предусмотрены системы:

- К1 – хозяйственно-бытовая канализация;
- К2 – ливневая канализация.

Расход хозяйственно-бытовых стоков составляет: 27,36 м³/сут; 4,276 м³/час; 3,513 л/с.

Внутренние сети хозяйственно-бытовой канализации запроектированы из полиэтиленовых труб для внутренней канализации Ø50-Ø110мм по ГОСТ 22689-2014. Трубопровод прокладывается с уклоном 0,02 для труб диаметром

110мм, 0,03 для труб диаметром 50мм. В качестве крепежа труб применить хомуты со штоком с резиновой прокладкой.

Прокладка сетей канализации в техническом этаже выполнена из труб Ø50- Ø110мм по ГОСТ 22689-2014 в тепловой изоляции K-FLEX 32x054-1 ST AL CLAD, 32x114-1 ST AL CLAD.

Прокладка канализационных стояков в сан. узлах предусмотрена открыто у стен.

Во всех помещениях уборочного инвентаря установлены душевые поддоны без бортиков (или в строительном исполнении – вровень с полом). В этом случае установка трапа не требуется.

Условно-чистые стоки, в случае появления, перекачиваются с разрывом струи, в бытовую канализацию при помощи дренажного насоса «ГНОМ 10-10Д» Q=10,0м³/ч; H=10,0м; N=1,1 кВт, который устанавливается в приемке. Согласно СП 30.13330.2020 п.20.14 в помещении ИТП и Узла ввода установлены 2 насоса (1 рабочий и 1 резервный). Работа насоса автоматизирована. Включение и отключение насосов происходит в зависимости от уровня воды в приемке.

1.7.5 Электротехнические устройства

Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение – 0,4 кВ.

Основными потребителями электроэнергии объекта являются:

- электроосвещение;
- сантехнические устройства водомерного узла;
- электрооборудование ИТП,
- приборы систем связи.

Тип системы заземления-TN-C-S.

Тип системы токоведущих проводников:

- трехфазная пятипроводная,
- однофазная трехпроводная.

В рабочем режиме питание электроприемников предусмотрено от проектируемой трансформаторной подстанции по II категории надежности электроснабжения.

Для приема и распределения электрической энергии предусмотрено вводно-распределительное устройство ВРУ, расположенное в помещении электрощитовой в подвале.

Электроввод питающего кабеля в здание выполнен в стальной трубе.

Для ввода предусмотрена стальная водогазопроводная труба диаметром 114 мм.

На проектируемом объекте предусмотрен многофункциональный учёт потребляемой электроэнергии счетчиками трансформаторного включения «СЕ307-R34» АО «Электротехнические заводы «Энергомера», класса точности 1.0. Счётчик предназначен для измерения потребляемой электрической энергии (активной и реактивной), оценки текущей активной мощности в трехфазных сетях переменного тока 380/3x220В. Узел учёта потребляемой электроэнергии установлен в проектируемой электрощитовой (ВРУ).

Трансформаторы тока приняты типа -0,66, класса точности 1.0.

Для учета общедомовых нагрузок запроектированы счетчики прямого выключения СЕ307-R34 АО «Электротехнические заводы «Энергомера» класса точности 1.0.

В этажных щитах (ЩЭ) на каждую квартиру устанавливается счетчик СЕ207-R7, 220В, 5-80А, кл.1.0 с возможностью передачи информации в центры сбора данных систем АСКУЭ.

Система заземления TN-C-S.

Распределительные и групповые сети - трехпроводные, пятипроводные (фазный(ые), нулевой защитный и нулевой рабочий проводники). Нулевой и защитный проводники подключены под разные контактные зажимы.

Назначение и количество проводников (по ГОСТ 30331.1-2013): фазные проводники; нулевой рабочий проводник (N); нулевой защитный проводник (PE).

В качестве молниеприемника использована молниеприемная сетка (стальная проволока $d=8$ мм) с шагом ячейки не более 10×10 м. Сетка располагается поверх кровли и монтируется на ней при помощи специальных держателей. Держатели устанавливаются на кровле с шагом 1 м.

Выводы по разделу

«В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также представлены объемно-планировочные и конструктивные решения для здания. Выбрано инженерное оборудование здания и произведен теплотехнический расчет для ограждающих конструкций с целью проверки достаточности толщины утеплителя для обеспечения теплозащитных свойств» [16].

2 Расчетно-конструктивный раздел

«Определяем вес фундамента

$$G_f = Ah_n\gamma_\delta = 1,69 \cdot 0,5 \cdot 0,024 = 0,02 \text{ мН.} \quad (7)$$

Определяем вес грунта на обрезах фундамента

$$G_{q1} = (A - A_s) h_q \gamma_q = (1,69 - 1,0) \cdot 0,9 \cdot 0,0181 = 0,011 \text{ мН.} \quad (8)$$

Сбор нагрузок представлен в таблице 3» [13].

Таблица 3 – Сбор нагрузок

«Наименование	Нормативное значение, кН/м ²	γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
Постоянные	-	-	-
Монолитный столбчатый фундамент под колонну собственный вес	3,75	1,1	4,13
Нагрузка на перекрытие			
Постоянные			
Пол $\delta = 30\text{мм}$	0,18	1,1	0,20
Цементно-песчаная стяжка $\gamma = 1800\text{кг/ м}^3$; $\delta = 30\text{мм}$	0,54	1,3	0,70
Монолитная ж/б плита \	5,00	1,1	5,50
4. Перегородки	0,50	1,2	0,60
Итого:	6,22		7,00
Нагрузка на покрытие			
Постоянные	-	-	-
1. Техноэласт (2 слоя)	0,15	1,3	0,20
2. Цементно-песчаная стяжка $\gamma = 1800\text{кг/ м}^3$	0,54	1,3	0,70
3. Керамзитобетон $\gamma = 600\text{кг/ м}^3$; $\delta = 80 \text{ мм}$	1,20	1,3	1,56
4. Утеплитель плиты $\gamma = 180\text{кг/ м}^3$; 200 мм	0,43	1,2	0,52
5. Рубероид	0,05	1,3	0,06» [9]

Продолжение таблицы 3

«Наименование	Нормативное значение, кН/м ²	γ_f	Расчетное значение, кН/м ²
б. «Ж/б плита 150 мм	3,75	1,1	4,08
Итого	7,37	-	8,54
Стены			
Стена $\gamma_o = 1600 \text{ кг/м}^3$	41,3	1.2	49,5
Эксплуатационные			
Кабинеты	1,50	1,3	1,95
Коридоры, холлы	4,00	1,2	4,80
Временные	-	-	-
Снеговая нагрузка	1,5	1,4	2,10» [13]

2.1 Выбор глубины заложения подошвы фундамента

«Учитывая конструктивные особенности возводимого сооружения, глубина заложения подошвы фундамента должна быть не менее:

– для столбчатого фундамента под колонну

$$d = h_f + h_3 = 0.55 + 0.15 = 0.7; \quad (9)$$

$$h_f = h_1 + h_2 = 0.5 + 0.05 = 0.55, \text{ м} \quad (10)$$

где h_f – высота фундамента;

h_1 – толщина бетонной плиты под стаканом, принимается не менее 0,3 м.

Глубина заложения фундамента

$$d_f = k_h \cdot d_{fn} = 0,7 \cdot 1,4 = 0,98 \text{ м} \quad (11)$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания, принимаем 1,4 м;

k_h – коэффициент теплового режима здания, принимаем 0,7.

Окончательно принимаю глубину заложения фундамента, исходя из конструктивных соображений 1,5 м» [13].

2.2 Определение размеров фундамента в плане

«Согласно СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений», расчет фундаментов по второй группе предельных состояний (деформациям) ведется в предположении линейной деформируемости основания, которая реализуется при выполнении следующих условий:

$$\begin{aligned} P_{cp} &\leq R, \\ P_{\max} &\leq 1,2 \cdot R, \\ P_{\min} &> 0 \end{aligned} \quad (12)$$

где P_{cp} – среднее давление по подошве фундамента, кПа;

R – расчетное сопротивление основания, кПа;

Среднее давление под подошвой фундамента находят по формуле

$$P_{cp} = \frac{N}{b \cdot l} + \gamma_{mi} \cdot d + q = \frac{230}{1,4 \cdot b^2} + 20 \cdot 1,1 + 20 = \frac{165}{b^2} + 42, \quad (13)$$

где N – результирующая вертикальная сила на обрез фундамента, кН;

b и l – соответственно ширина и длина подошвы фундамента, м;

q – пригруз на поверхности основания от складированных материалов и транспортных средств, принимаю 20 кН/м².

Краевые давления под подошвой фундамента находят по формуле

$$P_{\min}^{\max} = P_{cp} \pm (M + Q \cdot h_f) / W = \frac{165}{b^2} + 42 \pm \frac{81,5}{0,33b^3} \quad (14)$$

где Q – результирующая горизонтальная сила на обрез фундамента, кН;

W – момент сопротивления подошвы фундамента» [13]

$$W = b \cdot (b \alpha)^2 / 6 = 0,33 b^3 \quad (15)$$

«Расчетное сопротивление грунта R :

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}]$$

$$= \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,0} \cdot [0,56 \cdot 1,0 \cdot b \cdot 19,0 + 3,24 \cdot 1,1 \cdot 15,6 + 0 + 5,84 \cdot 27] =$$

$$= 12,77 \cdot b + 255,6 \quad (16)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – соответственно коэффициенты условий работы грунтового основания;

k – коэффициент, принимаемый равным $k = 1$;

b – ширина подошвы фундамента;

Расчетные значения γ_{II} , c_{II} и φ_{II} находятся для слоя грунта толщиной z ниже подошвы фундамента: $z=b/2$ при $b < 10$ м ($z_I = 4$ м).

$$\gamma'_{II} = \frac{12,2 \cdot 0,55 + 19,0 \cdot 0,55}{0,55 + 0,55} = 15,6 \text{ кН/м}^3.$$

Определение ширины подошвы фундамента выполняю графоаналитическим методом, таблица 4» [13]

Таблица 4 – Характерные точки графиков напряженного состояния основания для определения ширины подошвы фундамента

Напряжение, МПа	Ширина подошвы фундамента, м						
	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
P_{cp}		693	198	106,3	74,25	59,4	51,33
P_{max}		2669	445	179,5	105,1	75,21	60,5
R	255,6	262	268,4	274,7	281,14	287,5	294
1.2R	306,7	314,4	322,1	329,7	337,3	345	353

Точки графика напряженного состояния на рисунке 3.

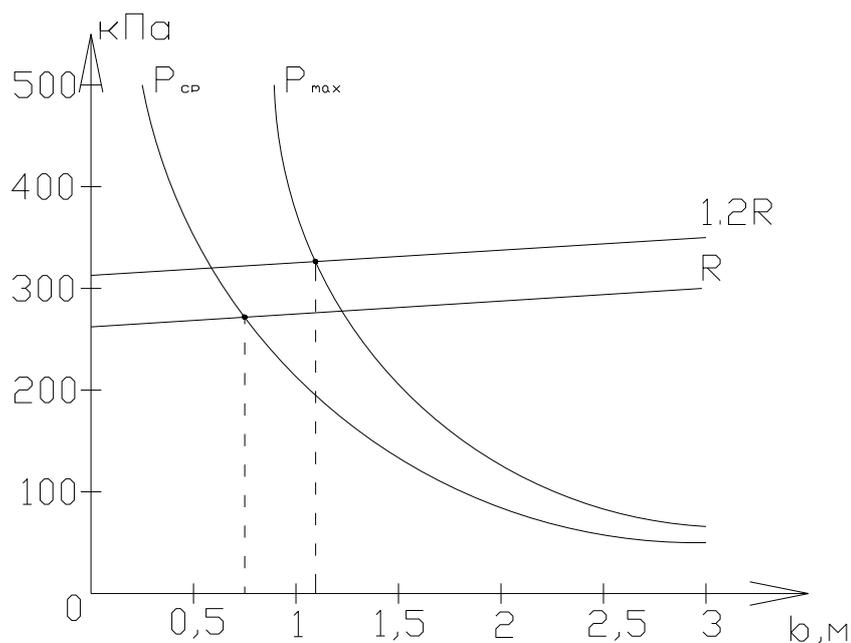


Рисунок 3 – Точки графика напряженного состояния

«Пересечения графиков $P_{cp}=f(b)$ с $R=f(b)$ и $P_{max}=f(b)$ с $1.2 \cdot R=f(b)$ дают два значения b , при которых выполняются условия $P_{cp} \leq R$ и $P_{max} \leq 1.2 \cdot R$

В качестве окончательной ширины подошвы фундамента принимаю большее значение $b=1,2$ м. Для принятой ширины фундамента определяю длину по соотношению, принятому предварительно $l/b=1,4$, следовательно, длина равна $l=1,7$ м» [16]

$$P_{cp} = \frac{2408.02}{1.7 \cdot 1.2} + 42 = 242 \text{ кПа} < R = 12.77 \cdot 1.2 + 255.6 = 271 \text{ кПа};$$

$$P_{max} = \frac{165}{1.2^2} + 42 + \frac{81.5}{0.33 \cdot 1.2^3} = 290.5 \text{ кПа} < 1.2R = 325,1 \text{ кПа};$$

$$P_{min} = \frac{165}{1.2^2} - 42 - \frac{81.5}{0.33 \cdot 1.2^3} = 4.7 \text{ кПа} > 0.$$

2.3 Расчет деформаций основания фундамента

«Расчет осадки основания

$$S \leq S_u; \quad \Delta S / L \leq (\Delta S / L)_u. \quad (17)$$

где S – конечная осадка

Конечную осадку основания S

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i} \cdot h_i}{E_i}, \quad (18)$$

где β – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

h_i и E_i – соответственно толщина и модуль деформации i -того элементарного слоя грунта;

n – число слоев, на которое разбита сжимаемая толща грунта.

Дополнительные вертикальные напряжения на глубине z от подошвы фундамента

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0, \quad (19)$$

где α – коэффициент, учитывающий распределение дополнительных напряжений по глубине;

$P_0 = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 147,6 - 15,6 = 132$ кПа – дополнительное вертикальное давление на основание;

$\sigma_{zg,0} = 15,6$ кПа – вертикальное напряжение от собственного веса.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта σ_{zg} на глубине z от подошвы фундамента, определяю по формуле» [9]

$$\sigma_{zg} = \sigma_{zg,0} + \sum_{i=1}^m \gamma_i \cdot h_i, \quad (20)$$

«где γ_i и h_i – соответственно удельный вес и толщина i -того элементарного слоя;

m – количество элементарных слоев, расположенных выше глубины z .

Нижняя граница сжимаемой толщи основания (НГСТ) принимается на глубине $z = H_c$, где выполняется условие $\sigma_{zp,i} \leq 0,2 \cdot \sigma_{zg,i}$ [13].

Расчетная осадка на рисунке 4.

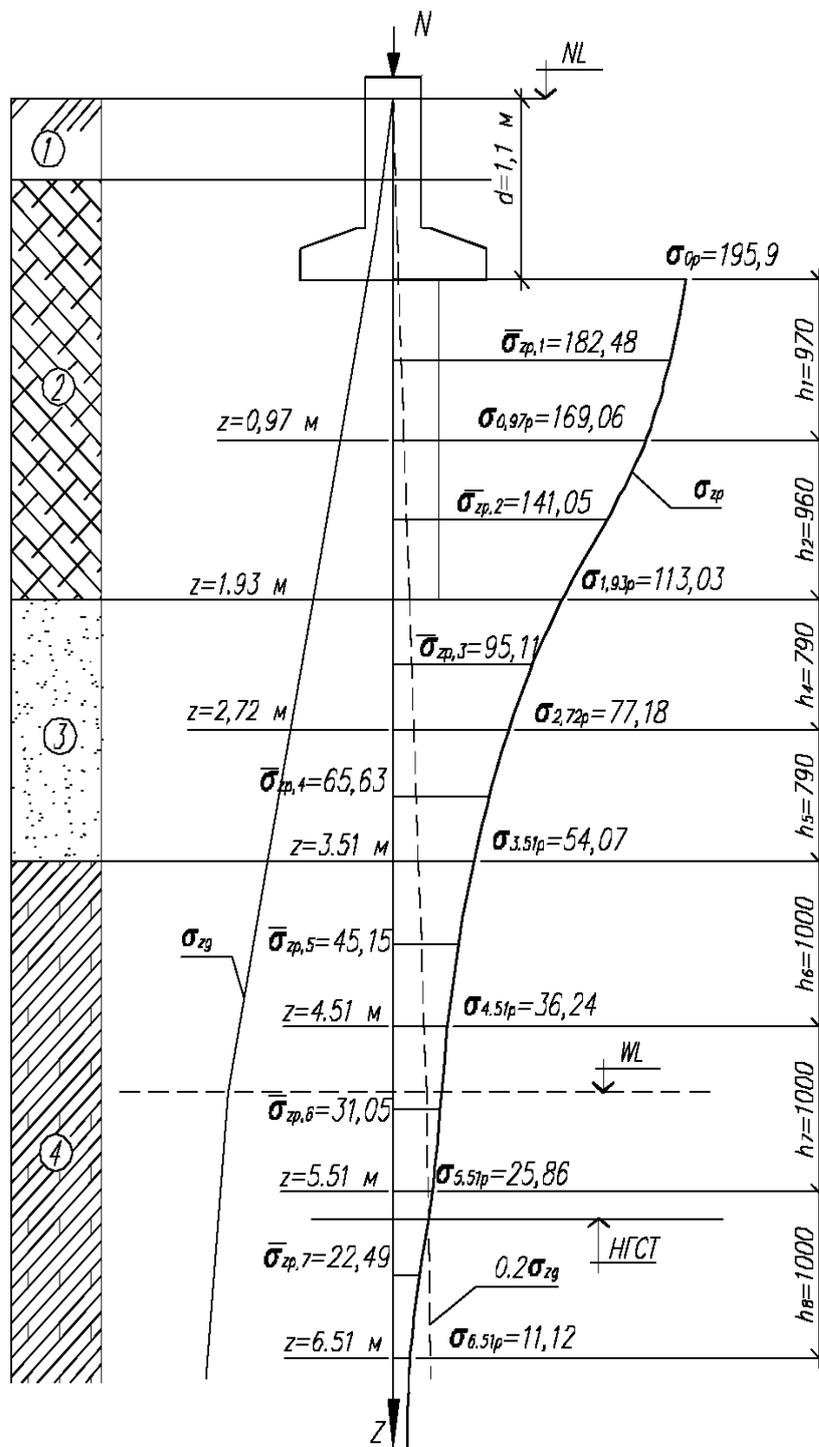


Рисунок 4 – Расчетная осадка

Расчет параметров к определению осадки основания в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет параметров к определению осадки основания

№ слоя	h_f	z	ξ	α	σ_{zg}	σ_{zp}	$\overline{\sigma_{zp}}$	E	γ	S
1	0.5	0	0	1	15.6	132	122.1	20000	12.2	0.0024
2	0.5	0.5	0.83	1.85	21.7	112.2	89.25			0.002
3	0.5	1	1.67	0.502	27.8	66.3	53.3			0.0011
4	0.5	1.5	2.5	0.309	33.9	40.8	34.85			0.0007
5	0.5	2	3.33	0.219	40	28.91	23.3			0.0005
6	0.5	2.5	4.17	0.134	46.1	17.69	15.31			0.0003
7	0.5	3	5	0.098	55.6	12.94	11.35	21000	19	0.0002
8	0.5	3.5	5.83	0.074	65.1	9.77				

$$\sum S = 0.0072$$

«Выполняю проверку принятых размеров подошвы фундамента в плане по условию:

$$S = 0,72\text{см} \leq S_u = 8,0\text{см} - \text{условие выполняется.}$$

Выводы по разделу

Выполнен расчет фундаментов здания, расчет деформаций основания фундамента и осадки. По результатам расчетов установлено, что величина осадки не превышает нормативных значений, значит размеры конструкции фундамента выбраны верно» [9].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«В данном разделе разработана технологическая карта на производство работ по устройству монолитного перекрытия по профнастилу для типового этажа здания реабилитационного центра.

Технология устройства перекрытия по профнастилу представляет собой важный этап в строительстве, обеспечивающий надежность и долговечность сооружения. Порядок работ начинается с подготовки основания, где осуществляется выравнивание поверхности и удаление мусора. Далее устанавливаются опоры, которые должны соответствовать проектным требованиям по нагрузке» [6].

3.2 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

В подготовительный период строительства осуществляется организационно-технологическая подготовка, и выполняются следующие работы:

- оформление необходимых разрешительных документов на производство работ;
- подготовка площадки для строительства;
- установка у въезда на стройплощадку схемы внутривозрадных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств;
- устройство площадки для складирования строительных материалов;
- размещение бытовых помещений;
- оснащение площадки ведущими машинами и механизмами;

- создание необходимого запаса строительных конструкций, материалов, изделий;
- обеспечение рабочих мест необходимыми инструментами и инвентарём;
- обеспечение стройплощадки противопожарным водоснабжением, освещением и средствами сигнализации;
- организация связи для оперативно-диспетчерского управления строительством.

На объект бетонную смесь доставляют автобетоносмесителем СБ-230, так как он подходит по техническим характеристикам для выполнения данных работ.

Согласно технологической карте, процесс укладки бетонной смеси на объекте начинается с ее доставки при помощи автобетоносмесителя СБ-230.

Затем смесь укладывается в опалубку с соблюдением нескольких важных условий. Укладка должна выполняться горизонтальными слоями одинаковой толщины, примерно 20-30 см.

Основные данные о технологическом процессе в таблице 6.

Таблица 6 – Основные данные о технологическом процессе

«Наименование технологических операций	Объем работ, м ² , м ³	Наименование машин, затраты времени, маш.–ч	Наименование строительных материалов кг, м, м ³ и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел–ч
Укладка рифленого профнастила	4,6 т	Кран КС–45717К–3	Профнастил ТП–128	Монтаж. 4р–1; 3р–1 Электросварщик 4р–1, Машинист 6р–1
Установка крупнощитовой опалубки	655,4 м ²	Кран КС–45717К–3	Опалубка Дока 5,46 т	Монтажник 4–го разряда – 1 чел. Монтажник 3–го разряда – 2 чел. Слесарь 4–го р– 1чел. Слесарь 2–го р – 1чел.» [3]

Продолжение таблицы 6

«Наименование технологических операций	Объем работ, м ² , м ³	Наименование машин, затраты времени, маш.–ч	Наименование строительных материалов кг, м, м ³ и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел–ч
«Установка и вязка арматуры в каркасы	6,2 т	Кран КС–45717К–3	Арматура А400с по 6200 кг	Монтажник 4–го разряда – 1 чел. Монтажник 3–го разряда – 2 чел. Слесарь 2–го разряда – 1 чел.
Укладка бетонной смеси	131,1 м ³	Бетононасос БН–40–20	Бетон В 20 131,1 м ³	Такелажники 2–го разряда – 2 чел. Бетонщик 4–го р – 1 чел. Бетонщик 2–го р – 1 чел.
Разборка крупнощитовой опалубки	655,4 м ²	Кран КС–45717К–3	Опалубка Дока 5,46 т	Плотник 3р –1 Бетонщик 4р–2» [6]

На объект бетонную смесь доставляют автобетоносмесителем СБ-230, так как он подходит по техническим характеристикам для выполнения данных работ.

3.3 Требования к качеству работ

При всех способах производства работ в зимних условиях, т.е. начиная со среднесуточной температуры ниже +50С, минимальной суточной ниже 0 °С, необходимо обеспечить указанное в проекте качество бетона: прочность, морозостойкость, влагонепроницаемость и др.

Укладка бетонной смеси при отрицательной температуре выполняется при осуществлении мероприятий, обеспечивающих условия минимальных теплопотерь смеси в процессе её транспортировки и подачи, а именно:

– транспортирование бетонной смеси на объект автобетоносмесителями, предназначенными для работы при отрицательных температурах;

- места выгрузки защищаются от ветра, бадьи и бункера-перегрузатели утепляются и снабжаются утеплёнными крышками;
- не допускать перерывов в работе продолжительностью более чем 30 минут;
- при температуре ниже минус 150С использовать горячие бетонные смеси (от 35 до 45 0С).

Способы и средства транспортировки и укладки бетонной смеси не должны допускать её охлаждения более установленного технологическим расчётом.

Подготовка к работе специализированного оборудования в зимнем исполнении производится в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

В качестве способов электротермообработки рекомендуется применять электропрогрев.

После укладки бетонной смеси она укрывается утепляющими материалами.

Контроль температурного режима и замер температуры бетонной смеси производится:

- при выгрузке из транспортных средств;
- при электротермообработке бетона в период подъёма температуры со скоростью до 10 0С в один час – через два часа, в дальнейшем не реже 2-х раз в смену.

Акты промежуточной приёмки ответственных конструкций оформляются на работы:

- устройство опалубки;
- монтаж конструкций сооружений;
- устройство покрытия сооружений;
- огнезащита строительных конструкций;
- устройство подземных инженерных сооружений перед обратной засыпкой.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Материалы и изделия представлены в таблице 7, оборудование – в таблице 8.

Таблица 7 – Материалы и изделия

«Наименование технологической операции, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ, шт. (тонн, м ³)
1	2	3	4	5
Оцинкованный профилированный лист	ТП–128	т	0,16	4,6
Установка крупнощитовой опалубки	Опалубка крупнощитовая ДОКА	м ²	0,36	655,4
Установка и вязка арматуры в каркасы	Арматура А 400с, А 240с	т	0,15	6,2
Укладка бетонной смеси	Бетон В 25	м ³	0,23	131,1» [6]

Таблица 8 – Машины и технологическое оборудование

«Наименование технологического процесса	Наименование оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика	Количество
Подача арматуры, опалубки к месту работ	Автокран КС–45717К–3	Грузоподъемн. – до 25 т Мощность – 250 л.с.	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Бетононасос БН–40–20	вертикальный вылет 30 м; горизонтальный вылет 20 м; макс.производ. 4 м ³ /ч	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Daewoo Объем 12 м ³	2
Сварка арматурных выпусков и закладных деталей	Трансформатор сварочный ТД–300	Мощность 25 кВт	1
Уплотнение стыков	Вибратор поверхностный CJ	Мощность 6 кВт Производ. до 5 м ³ /час	2» [6]

Материалы и изделия сертифицированы.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Для сбора вод, попадающих в котлован, на проектной отметке дна котлована предусмотрено устройство системы открытого водоотлива, с использованием погружных насосов ГНОМ 10/10.

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым печаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

До начала работ необходимо установить знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций.

При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны выполняться под наблюдением производителя работ или мастера, а в охранной зоне действующих трубопроводов, силовых кабелей, находящихся под напряжением, кроме того, под наблюдением представителей организаций, эксплуатирующих эти подземные коммуникации.

В охранной зоне действующих подземных коммуникаций механизированная разработка грунта запрещается.

В местах пересечения с действующими подземными коммуникациями рытье траншей и котлованов должно производиться наиболее опытными рабочими с осторожностью с помощью лопат. Пользоваться ударными инструментами (гидромолотами, ломami, кирками, клиньями и пневматическими инструментами) разрешается только при вскрытии дорожных покрытий.

Все организации, имеющие в районе строительства подземные сооружения, должны быть заранее извещены о начале работ и необходимости явки их представителей.

3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 9.

Таблица 9 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование процесса	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.–ч	Норма времени машин, маш.–ч	Затраты труда рабочих, чел.–дн	Затраты времени машин, маш.–см
1	2	3	4	5	6
Укладка рифленого профнастила	4,6 т	16,1	0,42	4,63	0,12
Установка копалубки	655,4	0,299	0,007	12,25	0,29
Установка и вязка арматуры в каркасы	6,2 т	121,164	1,981	46,95	0,77
Укладка бетонной смеси	131,1 м ³	14,81	0,369	121,35	3,02
Разборка крупнощитовой опалубки	655,4 м ²	0,611	0,011	25,03	0,45» [6]

График производства работ составляется по данным таблицы 10, ТЭП – в таблице 11.

Таблица 10 – Продолжительность технологического процесса

«Наименование процесса и его операций»	Затраты труда рабочих, чел.–дн.	Затраты времени машин, маш.–см.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж. технолог. процесса, смены
Укладка рифленого профнастила	4,63	0,12	Монтажник 4р–3; 3р–1, Электросварщик 4р–1, Машинист 6р–1	1,0
Установка крупнощитовой опалубки	12,25	0,29	Монтажник 4–го разряда – 6 чел. Монтажник 3–го разряда – 2 чел. Слесарь строительный 4–го разряда – 1чел. Слесарь строительный 2–го разряда – 1чел.	2,0
Установка и вязка арматуры в каркасы	46,95	0,77	Монтажник 4–го разряда – 1 чел. Монтажник 3–го разряда – 3 чел. Слесарь 4–го р – 1чел. Слесарь 2–го р – 1чел.	4,0
Укладка бетонной смеси	121,35	3,02	Такелажники 2–го разряда – 2 чел. Бетонщик 4 ра – 4 чел. Бетонщик 2 р – 6 чел.	5,0
Разборка опалубки	25,03	0,45	Плотник 3р –3 Бетонщик 4р–3	3,0» [6]

Таблица 11 – Техничко–экономические показатели

«Наименование»	Ед. изм.	Показатель	
		Норматив.	Проект.
1	2	3	4
Объём работ ведущего процесса	м ³	131,1	
Общие затраты труда рабочих	чел.–смен	218,0	210,2
Общие затраты машинного времени	маш.–смен	5,0	4,65
Нормативные удельные затраты труда рабочих	чел.смен/м ³	1,66	1,60» [6]

В данном разделе разработана технологическая карта на производство работ по устройству монолитного перекрытия по профнастилу для типового этажа здания реабилитационного центра.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – Тверская область, г. Тверь.

«Проектируемое здание представляет с собой двухэтажное здание габаритами $17,8 \times 38,69$ м в осях.

Первый этаж на отметке 0.000, высотой 3600 м, включает в себя подсобные помещения, медицинские кабинеты, кабинеты реабилитации, бухгалтерия, кабинет главного врача общей площадью 329,0 м².

Второй этаж на отметке +3.600, высотой 3600 м, включают в себя помещения для персонала, административные и медицинские помещения, зал заседаний, кухню и комнату приема пищи общей площадью 388,9 м²» [7].

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных материалов в таблице Б.2 приложения Б» [7].

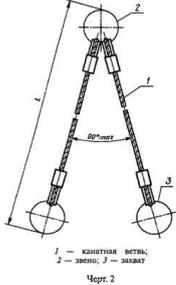
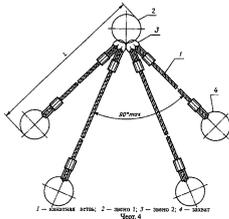
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

Производим расчет для самого тяжелого элемента строительного – пакета с арматурой.

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Груз., т	Масса, т	
Пакет с арматурой	1,6	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2,0	0,04	2,0
Колонна	1,32	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93*		3,2	2,0	2,0
Кровельные панели	0,01	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5» [7]

Производим расчет для самого тяжелого элемента – пакета с арматурой.

«Высота подъема крюка H_k , м, из (1).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст}, \quad (21)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – высота запас, м;

$h_{эл}$ – высота монтируемой конструкции, м;

$h_{ст}$ – высота стропов, м» [7].

$$H_{\kappa} = 10,5 + 0,15 + 0,075 + 2,0 = 12,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы (22):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (22)$$

где h_{cm} – смотри формулу 21

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

Длина стрелы L_c , м, из (3):

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (23)$$

где H_{κ} – высота подъема крюка, м;

h_n – высота палиспаста, м;

h_c – высота строповки, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м.

$$L_c = \frac{12,2 + 2 - 1,5}{0,832} = 18,9 \text{ м.}$$

Вылет крюка L_{κ} , м из (4)» [7]:

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (24)$$

где L_c – длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м»

[4].

$$L_{\kappa} = 18,9 \cdot 0,546 + 1,5 = 11,8 \text{ м.}$$

«Наименьшая длина стрелы крана:

$$L_{c,\varphi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos\alpha_\varphi}, \quad (25)$$

где $L_{c,\varphi}$ – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м.

$$L_{c,\varphi} = \frac{12,2}{0,895} = 13,4 \text{ м}$$

Вылет крюка:

$$L_{к\varphi} = L_{c\phi} + d \quad (26)$$

где $L_{c,\varphi}$ – наименьшая длина стрелы, м;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м.

$$L_{к\varphi} = 13,4 + 1,5 = 14,9 \text{ м.}$$

Грузоподъемность крана Q_k , т,

$$Q_k \geq Q_3 + Q_{2p}, \quad (27)$$

где Q_3 – масса монтируемого элемента, для пакета с арматурой 1,6 т;

Q_{2p} – масса грузозахватного устройства, т.

$$Q_k = 1,2 \times (1,6 + 0,04) = 1,97 \text{ т.}$$

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам принимаем кран КС-65720-1» [7].

График грузоподъемности крана КС-65720-1 на рисунке 5.

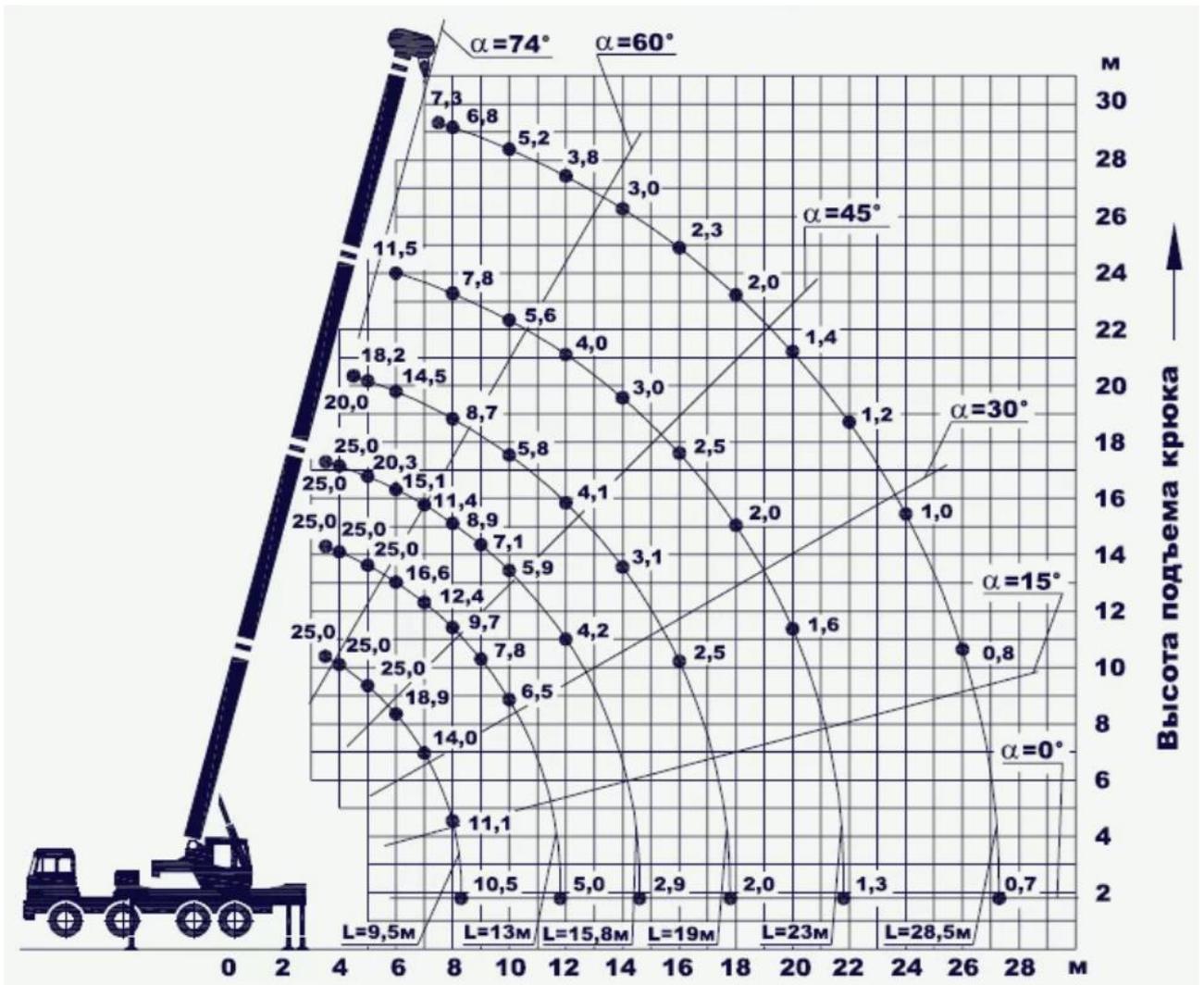


Рисунок 5 – График грузоподъемности крана КС-65720-1

Технические характеристики крана приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Пакет с арматурой	1,60	30,0	4,0	23,0	5,0	23,0	25,0	1,4

Машины, механизмы и оборудование для производства работ представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Автомобильный кран	КС-65720-1	Грузоподъемность 25 т т, длина стрелы 23 м, вылет стрелы от 3,2 до 26 м	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620х1000х1300	Сварочные работы	2
Сварочный аппарат	-	АСБ-250-2, 2 шт	-	-
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Грузовой автомобиль	Hyundai HD 270	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций» [7]	2

Машины и механизмы обеспечат выполнение работ в установленные сроки.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (28)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3 приложения Б» [7].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Общая продолжительность работ по строительству определяется согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в зависимости от типа здания и его общего объема.

Планируемая продолжительность строительства объекта $T_{\text{план}}$, (дн) должна удовлетворять условию

$$T_{\text{план}} < T_{\text{норм}}$$

планируемая строительства объекта, определяется по графику КППР, дни:

$$T_{\text{план}} = 13,0 \text{ мес (286 дней / 22(рабочие дни) = 13 мес)} < T_{\text{норм}} = 15 \text{ мес.}$$

где $T_{\text{норм}}$ – нормативная продолжительность строительства определяется в разделе 4.1.6.

«Продолжительность работы Π , дн.

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (29)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность.

$$\Pi = \frac{5678,0}{20} = 286 \text{ дн.}$$

Коэффициент равномерности

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (30)$$

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

$$\alpha = \frac{20 \text{ чел.}}{34 \text{ чел.}} = 0,56$$

Число рабочих N_{cp} , чел.

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot K}, \quad (31)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см» [7];

$$R_{cp} = \frac{3978,0 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{208 \text{ дн.} \cdot 1} = 20 \text{ чел.}$$

Общая продолжительность работ составила 286 дней.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $N_{max} = 34 \text{ чел.}$, в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{раб} = 0,85 \cdot 34 = 29 \text{ чел.},$$

$$N_{ИТР} = 0,11 \cdot 34 = 4 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = 0,032 \cdot 34 = 2 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = 0,013 \cdot 34 = 1 \text{ чел.}$$

Общее количество рабочих в сутки $N_{общ}$, чел, определяется по формуле (32):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \quad (32)$$

$$N_{общ} = 29 + 4 + 2 + 1 = 36 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке $N_{расч}$, чел, определяется по формуле (33).

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (33)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 36 = 38 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 15» [7].

Таблица 15 – Ведомость временных зданий

«Наименование	Число людей	Норма S, м ²	Срасч м ²	Принимаемая S, м ²	Габариты здания АхВ, м	Численность зданий	Характеристика
Служебные помещения							
Контора прораба	4	3,0 на чел.	12,0	21,6	2,4х9,0	1	БКМ-1
Проходная (2 шт.)	2	-	-	4,6	2,2х2,2	2	БКМ-1
Санитарно-бытовые помещения							
Душевая с умывальником	36	0,43 на чел.	15,8	21,6	2,4х9,0	2	БКМ-1
Гардеробная	36	0,9 на чел.	32,4	43,2	2,4х9,0	2	БКМ-1
Помещение для сушки одежды	36	0,2 на чел.	7,2	9,6	2,4х4,0	1	БКМ-1
Помещение для приема пищи	38	на 1 чел/ 0,3м ²	11,4	21,6	2,4х9,0	1	БКМ-1
Туалет	38	0,07 на чел.	3,6	3,6	1,1х1,1	3	Биотуалет» [7]
Итого	-	-	-	125,8	-	-	-

На территории строительной площадки по проездам размещены указатели с пояснительными надписями по направлению движения и указатели площадок разгрузки строительных материалов. Доставка работающих производится служебным транспортом подрядных организаций.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада $F_{общ}$, m^2

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (34)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент использования площади склада» [7].

$$P_{скл.} = \frac{1378}{51} \times 15 \times 1,1 \times 1,3 = 602,4 \text{ м}^2$$

Площадь открытого склада

$$F_{скл.} = P_{скл.} \times q, \quad (35)$$

q - норма складирования на 1 м^2 площади пола склада, учитывая проезды и проходы.

$$F_{скл.} = 602,4 \times 1,2 = 722,9 \text{ м}^2$$

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 16.

Таблица 16 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потреблен, дни	Потребности в ресурсах		Запас материала		Площадь склада, м ²			Размер склада и способ хранения
		Общая	суточная	на сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив м ²	полезная	общая	
Открытые									
Металлические колонны	5	54шт /71,3т	54:4= 14шт	4	14x5x1,1 x 1,3=92	0,3- 0,5	92: 0,5= 184	184x 1,2= 60,1	Штабель
Металлические балки, ригели	8	250шт/ 129,7т	250:8 = 31 шт	4	31x4x1,1 x 1,3=143	0,3- 0,5	143: 0,5 = 178	178x 1,2= 52,6	На турникетах вертикальн
Лестничные марши и площадки, м ³	4	18шт/ 35,6м ³	18:4= 5 шт/ 10,8м ³	2	10,8x2x 1,1x1,3= 30,9	2м3	30,9:2 = 15,5	15,5x 1,3= 20	Штабель ступенями вверх
Газобетон. блоки	6дн/ 2см	538 шт	538:6 :2= 43,4 м2/см	2/2см	43,4 2x2x1,1x 1,3= 234,6	6м2	234,6 :6= 39,1	39,1 x1,2= 46,9	Штабель 2 ряда
Профилер. настил, т	13дн /2см	1342м ²	1342: 13:2= 51,6 м2 976	5	51,6x5x2x 1,1x1,3= 676,4 2346	9,6 м2	676,4 : 9,6= 70,5 30,1	70,5 x1,2= 298,5 84,5	Штабель 2 ряда» [7]

Продолжение таблицы 16

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потреблен, дни	Потребности в ресурсах		Запас материала		Площадь склада, м ²			Размер склада и способ хранения
		Общая	суточная	на сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив м ²	полезная	общая	
Итого	-	-	-	-	-	-	-	184,0	-
Навесы									
«Пароизоляци онная плёнка, м ²	11	1440м ²	1440: 11= 146,7	5	146,7x5x 1,1x1,3= 965,4	64м ²	965,4:64 =3,5	13,5x 1,2= 6,3	Навалом
Плиты теплоизоляц. м ³	9	143,2м ³	143,2:9= 16,8	5	16,8x5x1,1 x1,3= 97,5	2м ²	97,5: 2=28,8	48,8x 1,2= 28,6	Штабель
Кровельный материал	4	729 м ²	729:4 = 182	2	182x 2x1,1x1,3 = 478	4м ²	478:4 = 43,5	126x 1,2= 51,2	Навалом
Итого	-	-	-	-	-	-	-	88,0	-
Закрытые склады									
Сантехнические материалы	41	231м	54	2	54x3x1,1 x1,3=232			14,7	поддон
электротехнические материалы	9	661м	220	2	220x2x1, 1.1,3=629			29,4	Бухта, барабан, упаковка
Вспомогательные материалы				10				29,4	ящик, контейнер, Поддон» [7]
Итого								73,5	

В зоне действия монтажного крана склады устраиваются с соблюдением норм по технике безопасности и с установкой предупредительных надписей на въездах в опасные и монтажные зоны.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (36)$$

где $Q_{пр}$, $Q_{хоз}$, $Q_{пож}$. – расходы на бытовые нужды, пожаротушение.

Наибольший расход при монтаже монолитного перекрытия – полив бетона.

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л / сек} \quad (37)$$

где $K_{ну}$ – коэффициент участия;

q_n – удельный расход;

n – коэффициент одновременности;

$K_ч$ – коэффициент запаса.

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 3,97 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,0496 \text{ л/сек}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_ч}{3600 \cdot t_{см}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л / сек} \quad (38)$$

где $K_{ну}$ – коэффициент участия;

q_n – удельный расход;

$K_ч$ – коэффициент запаса.

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 36 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 30}{60 \cdot 45} = 0,32 \text{ л/с}$$

Расход на пожаротушение $Q_{пож} = 15 \text{ л/сек}$

$$Q_{\text{общ}} = 0,0496 + 0,32 + 15 = 15,37 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб» [7]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (39)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общий расход воды;

v – скорость движения.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,37}{3,14 \cdot 2,0}} = 98,2 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 100$ мм.

Для канализации принимаем трубу с сечением 100 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Характеристики видов источников потребления в таблице 17.

Таблица 17 – Характеристики видов источников потребления электроэнергии на строительной площадке

Вид источника потребления	Кол-во п	Мощность, кВт	K_c	$\cos\varphi$
Вибратор поверхностный ЭВ	5	0,5	0,1	0,4
Сварочный аппарат	4	32	0,35	0,4
Компрессор	2	27	0,35	0,4
Различные мелкие механизмы	-	5,5	0,1	0,4
Итоговая силовая мощность				61,5
Открытые склады	584	0,51	0,35	1
Закрытые склады	73,4	0,2	0,35	1
Прорабская	21,6	0,27	0,8	1
Проходная	8,36	0,02	0,8	1
Гардеробная	42,3	0,54	0,8	1
Душевая	72	1,08	0,8	1
Туалет	3,36	0,02	0,8	1
Помещение приема пищи и отдыха	48	0,48	0,8	1
Итого на внутреннее и наружное освещение $\Sigma K_c \cdot P$				26,3
Итого потребляемая мощность всей площадки P_p , кВт (кВА)				87,8

«По итогам получилось, что общая потребляемая мощность более 20 кВт, следовательно, на объекте установить временный трансформатор КТП СКБ Мосстроя с мощностью 100 кВА.

Ориентировочное количество прожекторов вычисляется по формуле:

$$П = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \text{ шт.} \quad (40)$$

где $P_{уд}$ - удельная мощность, Вт/м².

Для принятых прожекторов ПЗС-35 $P_{уд} = 0,25-0,4$;

S - величина площадки;

E - освещенность,

$P_{л}$ - мощность лампы прожекторов.

- для монтажной зоны:

$$П = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 576}{1000} = 2,8 = 3 \text{ шт.}$$

- для строительной площадки» [7]:

$$П = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 3278,1}{500} = 4,2 = 5 \text{ шт.}$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Высотная посадка зданий принята с учетом максимального использования существующего рельефа, в увязке с существующей капитальной застройкой, существующими капитальными покрытиями проездов, улиц, с учетом заложения подземных коммуникаций.

План организации рельефа выполнен методом красных горизонталей, сечением рельефа 0,1 м. Планировочные отметки назначены из условия

нормативных уклонов по проездам и площадкам и обеспечения организованного водоотвода с площадки по лоткам автодорог.

Проезды по территории запроектированы с покрытием из асфальтобетона. Пешеходные дорожки по территории запроектированы с покрытием из тротуарной плитки.

Перед началом планировочных работ на площадке строительства необходимо снять по всей площадке растительный слой почвы для дальнейшего использования при выполнении озеленения.

Перед началом планировочных работ на площадке строительства необходимо снять по всей площадке растительный слой почвы для дальнейшего использования при выполнении озеленения

Комплекс работ по восстановлению земель для данного объекта осуществляется в процессе технической рекультивации [8].

Приведение земельного участка в состояние соответствующее утвержденному проекту на рекультивацию производится в ходе строительства объекта, а при невозможности этого не позднее, чем в течение года после окончания строительства.

Акты освидетельствования скрытых работ оформляются на следующие работы:

- освидетельствование котлована;
- арматурные, бетонные работы;
- гидроизоляционные работы;
- скрытые работы при монтаже конструкций, устройстве полов,

защите строительных конструкций от разрушения.

Бетонные и железобетонные работы производятся в соответствии с рабочей документацией с типовыми чертежами конструкций и действующими нормами и правилами. В качестве опалубки рекомендуются использовать инвентарную щитовую опалубку. Распалубливание и загрузка конструкций производится после испытания контрольных образцов, подтверждающих достижение бетоном необходимой прочности. Арматурные изделия

изготавливаются преимущественно централизованно в виде укрупнённых элементов с применением эффективных способов сварки, доставляются на стройплощадку автотранспортом и маркируются в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами. Стыкование отдельных стержней, сеток и каркасов на месте их установки осуществляется в соответствии с рабочей документацией. Бетонная смесь изготавливается централизованно на бетонном заводе и доставляется автотранспортом, автобетоносмесителями. Укладка бетонной смеси в конструкции производится непосредственно из автотранспорта (бетонная подготовка и фундаменты) или при помощи монтажного крана или автобетононасоса БН-80-20.

Производство работ в зимнее время:

Выполнение работ в зимний период производится с соблюдением технических правил и условий на производство строительных работ в зимних условиях согласно действующим нормам СП на производство работ и указаниям к рабочей документации.

Бетонные работы: При всех способах производства работ в зимних условиях, т.е. начиная со среднесуточной температуры ниже $+5^{\circ}\text{C}$, минимальной суточной ниже 0°C , необходимо обеспечить указанное в проекте качество бетона: прочность, морозостойкость, влагонепроницаемость и др. Укладка бетонной смеси при отрицательной температуре выполняется при осуществлении мероприятий, обеспечивающих условия минимальных теплопотерь смеси в процессе её транспортировки и подачи, а именно:

- транспортирование бетонной смеси на объект автобетоносмесителями, предназначенными для работы при отрицательных температурах;
- места выгрузки защищаются от ветра, бады и бункера-перегрузатели утепляются и снабжаются утеплёнными крышками;
- не допускать перерывов в работе продолжительностью более чем 30 минут;

– при температуре ниже минус 150С использовать горячие бетонные смеси (от 35 до 45 °С) [9].

Способы и средства транспортировки и укладки бетонной смеси не должны допускать её охлаждения более установленного технологическим расчётом. Подготовка к работе специализированного оборудования в зимнем исполнении производится в соответствии с инструкцией по его эксплуатации. В качестве способов электротермообработки рекомендуется применять электропрогрев. Опалубка и арматура очищается от снега и наледи. Опалубка и поверхность, на которую укладывается бетон, отогреваются до температуры не ниже 10 °С. После укладки бетонной смеси она укрывается утепляющими материалами. Все выступающие закладные детали – утепляются. Наружный слой теплоизоляции выполняется из непродуваемого материала. Контроль температурного режима и замер температуры бетонной смеси производится:

- при выгрузке из транспортных средств;
- при электротермообработке бетона в период подъёма температуры со скоростью до 10 °С в один час – через два часа, в дальнейшем не реже 2-х раз в смену.

Геодезический контроль точности с оформлением исполнительных схем ведётся за выполнением следующих работ:

- отметка дна открытого котлована;
- работы по устройству фундаментов;
- точность установки анкерных болтов в плане и по высоте;
- точность прокладки подземных инженерных коммуникаций и внутри зданий;
- геодезический контроль точности монтажа технологического оборудования.

Акты промежуточной приёмки ответственных конструкций оформляются на работы:

- устройство фундаментов;
- монтаж конструкций сооружений;

- устройство покрытия сооружений;
- огнезащита строительных конструкций;
- устройство подземных инженерных сооружений перед обратной засыпкой [10].

Срок возведения каждого элемента будет зависеть от продолжительности смены и количества рабочих. Время возведения всего сооружения – это сумма сроков выполнения всех работ.

При разработке календарного плана необходимо учитывать наличие у строительной организации собственной строительной техники, а также возможность аренды грузоподъемных механизмов и стоимость их машиносмены с тем, чтобы определить оптимальную продолжительность найма сторонних машин и механизмов.

Подъезд на строительную площадку производится по существующим проездам. Проезды эксплуатируются с возможностью разворота автомобилей.

Разгрузка строительных материалов производится на специальные площадки для их хранения и непосредственно на строящийся объект («с колёс») с помощью автомобильного крана КС-45717-1.

На въезде и выезде через контрольно-пропускные пункты размещены дорожные предупредительные знаки по ограничению скорости «Не более 5 км в час».

На территории строительной площадки по проездам размещены указатели с пояснительными надписями по направлению движения и указатели площадок разгрузки строительных материалов. Доставка работающих производится служебным транспортом подрядных организаций.

Служебный транспорт хранится на открытой существующей автостоянке, там же на автостоянке производится посадка и высадка пассажиров.

Строительная площадка имеет въезд-выезд.

Ширина ворот автомобильных въездов принята 6 м по наибольшей ширине строительных машин и транспортных средств с добавлением 1,5 м.

Временные автомобильные проезды спроектированы исходя из грузооборота и интенсивности движения транспорта с учётом очередности строительства.

К строящемуся объекту по всему периметру обеспечен подъезд автотранспорта и пожарных автомобилей. Расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до зданий и сооружений приняты не менее приведённого в нижеследующей таблице.

Для временных проездов с коротким сроком эксплуатации допускается радиус кривых 12 м.

Покрытие временных проездов – щебёночное.

В пределах пересечений транспортных сетей предварительно уложены все инженерные сети временные.

В зоне действия монтажного крана проезды устраиваются с соблюдением норм по технике безопасности и с установкой предупредительных надписей на въездах в опасные и монтажные зоны.

На строительном генеральном плане нанесены направления движения, въезды и выезды, места разгрузки и погрузки, опасные зоны, ширина дорог, радиусы кривых, допустимые расстояния приближения к зданию.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

При производстве работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности в строительстве в соответствии со СП «Безопасность труда в строительстве».

Особое внимание обратить на следующее:

- проведение вводного инструктажа;
- проведение инструктажа по видам работ.

Территорию производства работ необходимо ограждать и снабжать предупредительными надписями, в ночное время освещать. Материалы,

транспорт и механизмы вдоль верхней бровки котлованов и траншей необходимо размещать вне призмы обрушения. Экскаваторы во время работы следует располагать на спланированных участках.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Машинисты, сварщики поднадзорны Госгортехнадзору и проходят обучение по специальным программам. Монтажники, имеющие стаж работы менее одного года и разряд ниже третьего к работе на высоте не допускаются.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

Временная открытая проводка непосредственно в местах производства работ должна выполняться изолированным проводом на надежных опорах, так, чтобы нижняя точка провода находилась над рабочими местами, не ниже 2,5 м, над проходами – не ниже 3,5 м, над проездами – не ниже 6 м.

Освещенность строительной площадки и мест производства работ должна отвечать требованиям соответствующих строительных правил.

Строительные конструкции и материалы при транспортировке должны быть должным образом упакованы и закреплены..

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Потребная площадь складов для хранения материалов, изделий определяется по нормативам запаса основных материалов с учетом 3-7 дневного запаса.

Ориентировочно площадь открытых складов принимается из расчета 300 м² на 20 млн. руб. строительно-монтажных работ и уточняется при разработке ППР.

Приобъектные склады открытого складирования размещаются с учетом устройства подъездных дорог в зоне действия крана. Склады должны быть снабжены соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (кассеты, контейнеры, бункеры и т.п.).

Запрещается осуществлять складирование материалов и конструкций на насыпных неуплотненных грунтах.

Данным проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие дорожных проездов принято асфальтобетонное по подстилающему слою песка и щебня на уплотненном грунте;
- на период эксплуатации сбор ТКО планируется осуществлять в контейнеры с крышками, расположенными на площадке с твердым покрытием;
- предусмотрено временное хранение люминесцентных ламп в закрытом контейнере в помещении, исключающее попадание ртути в почву, подземные или поверхностные воды.

Для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод предусматриваются следующие мероприятия:

- благоустройство территории с устройством твердых покрытий;
- озеленение многолетними травами, высадкой деревьев и кустарников;
- сбор и хранение отходов, образующихся при эксплуатации комплекса в соответствии с проектными решениям, а также их своевременный вывоз специализированные места.

Принятые проектом решения по водопотреблению и водоотведению, отводу дождевых стоков сводят отрицательное воздействие на поверхностные и подземные воды к минимуму.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 11049,7$ чел – час.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 135,6$ маш. –см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 3278,1$ м².
4. Общая площадь застройки: $S_{застр} = 576,0$ м².
5. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 125,8$ м².
6. Площади складов:
 - открытых: $S_{откр} = 584$ м²;
 - закрытых: $S_{закр} = 73,5$ м²;
 - навесов: $S_{навес} = 225,9$ м².
7. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 36$ чел.;
 - среднее: $R_{ср} = 20$ чел.;
 - минимальное: $R_{min} = 4$ чел.
8. Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 286$ дн.» [14]

Выводы по разделу

Разработаны решения по организации строительного производства, календарный план строительства и стройгенплан, выбраны временные здания и сооружения, определена потребность в ресурсах.

Вычислена продолжительность строительства объекта.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Тула.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2025. Сборники НЦС применяются согласно приказу Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 106/пр.

Для определения стоимости строительства здания многопрофильного центра со спортивным и актовым залом, благоустройства и озеленения территории центра детской хирургии со стационаром на 150 коек были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-04-2025 Сборник N04. Объекты здравоохранения;
- НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства двухэтажного здания реабилитационного центра в сборнике НЦС 81-02-04-2025 выбираем таблицу 04-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 74,50 тыс. руб.

Общая площадь $F = 1090,8,0 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 74,50 \times 1090,8 \times 0,96 \times 1,02 = 79574,30 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 0,96 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Тульской области;

1,02 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации, связанный с регионально-климатическими условиями» [11].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.05.2025 г. и представлен в таблице В.1 приложения В.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах В.2. и В.3 приложения В» [21, 22, 23].

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Категория сложности – II.

«Норматив стоимости проектных работ к расчетной стоимости строительства в процентах согласно категории сложности объекта

– для п. 11 при $S = 56,0$ млн. руб. $\alpha - 7,46$

– для п. 12 при $S = 160,0$ млн. руб. $\alpha - 6,88$.

Расчетная стоимость проектных работ в текущем уровне цен:

$$79574,30 \times 7,28 / 100 = 5793,01 \text{ тыс. руб.}$$

Выводы по разделу

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

Сметная стоимость строительства двухэтажного здания реабилитационного центра составляет 108355,40 тыс. руб., в т ч. НДС – 18059,23 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 99,34 тыс. руб.» [11].

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики двухэтажного здания реабилитационного центра.

В таблице 18 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия по профнастилу.

Таблица 18 – Технологический паспорт технического объекта» [4]

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код по постановлению Госстандарта РФ от 26.12.1994	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Устройство монолитного перекрытия	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, вязальная проволока
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Дрель универсальная, молоток, валик малярный	Комплект опалубки ДАКО, смазочные вещества для опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Бункер БН-1,0 ГОСТ 21807-76, вибратор глубинный СЛ, бетоносмеситель	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран» [4]	-

Приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия по профнастилу.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Автокран КС-35714
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Автокран КС-35714
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Автокран КС-35714
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Автокран КС-35714
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки на масляной основе
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте второго этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Вибрация	Глубинный вибратор» [4]

Продолжение таблицы 19

1	2	3
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран КБ
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций.	Конструкции опалубки
«Работа машин и механизмов	Шум	Кран, автобетоносмеситель
	Вибрация	Кран
	Повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ	Кран
	Нахождение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Кран работает рядом с возводимым зданием
	Опрокидывание машин, падение их частей.	Кран
	Повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;	Кран
	Движущиеся машины, механизмы и их части;	Кран» [4]

Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Федеральный орган исполнительной власти определяет порядок оценки уровня профессионального риска. Также «Для защиты от механических воздействий и загрязнений рабочие обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно костюмы хлопчатобумажные, ботинки кожаные, перчатки комбинированные, наколенники брезентовые на вате. При

нахождении на территории стройплощадки бетонщики должны носить защитные каски, а при работе с вибраторами следует использовать защитные очки».

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 20.

Таблица 20 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [4]
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	

Продолжение таблицы 20

1	2	3
«Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	-
Бетонные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмоостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, рукавицы
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог	комбинированные, костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные перчатки и очки» [4].
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Использование рабочими касок.	

Временная автодорога предусмотрена шириной 6 метров с покрытием из сборных ж/б плит.

Схема движения круговая, вокруг здания. Скорость движения автотранспорта внутри стройплощадки - не более 5 км/ч. Со стороны въездов устанавливаются информационные щиты с указанием адреса и наименования объекта; наименования и адреса застройщика, заказчика, проектной организации, также должен быть указан руководитель строительства и производитель работ, дата начала и окончания строительства, графическое изображение объекта.

Территорию производства работ необходимо ограждать и снабжать предупредительными надписями, в ночное время освещать. Материалы, транспорт и механизмы вдоль верхней бровки котлованов и траншей необходимо размещать вне призмы обрушения. Экскаваторы во время работы следует располагать на спланированных участках.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Машинисты, сварщики поднадзорны Госгортехнадзору и проходят обучение по

специальным программам. Монтажники, имеющие стаж работы менее одного года и разряд ниже третьего к работе на высоте не допускаются.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

Временная открытая проводка непосредственно в местах производства работ должна выполняться изолированным проводом на надежных опорах, так, чтобы нижняя точка провода находилась над рабочими местами, не ниже 2,5 м, над проходами – не ниже 3,5 м, над проездами – не ниже 6 м.

Освещенность строительной площадки и мест производства работ должна отвечать требованиям соответствующих строительных правил.

Строительные конструкции и материалы при транспортировке должны быть должным образом упакованы и закреплены..

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Потребная площадь складов для хранения материалов, изделий определяется по нормативам запаса основных материалов с учетом 3-7 дневного запаса.

Ориентировочно площадь открытых складов принимается из расчета 300 м² на 20 млн. руб. строительно-монтажных работ и уточняется при разработке ППР.

Приобъектные склады открытого складирования размещаются с учетом устройства подъездных дорог в зоне действия крана. Склады должны быть

снабжены соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (кассеты, контейнеры, бункеры и т.п.).

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

Класс пожарной опасности установлен на основании СП 12.13130.2009.

Основные источники пожара приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Двухэтажное здание реабилитационного центра	Вибратор для бетона Трансформатор Сварочные аппараты	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания,	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов

На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности.

Система предотвращения пожара на проектируемом участке обеспечивается:

– применением пожаробезопасных строительных материалов - для отделки и облицовки конструкций негорючих материалов и материалов с низкими показателями горючести, воспламеняемости, распространения пламени, дымообразующей способности. Применяемые строительные конструкции по пожарной опасности относятся к классу К0;

- применением инженерно-технического оборудования, которое прошло в установленном порядке соответствующие испытания и имеют сертификаты соответствия и пожарной безопасности;

- а также привлечением организаций, имеющих соответствующие лицензии, для осуществления, монтажа, наладки, эксплуатации и технического обслуживания данного оборудования.

Система противопожарной защиты обеспечивается комплексом конструктивно-планировочных решений, а также применением средств противопожарной защиты.

В систему противопожарной защиты входят:

- дымоудаление на каждом этаже предусматриваются через окна;
- обеспечивается огнезащита элементов металлоконструкций штукатуркой по сетке и листами ГКЛ;

- на путях эвакуации применяются негорючие отделочные материалы;

- выход на кровлю предусмотрен с лестничной клетки;

- обеспечивается отключение приточных вентиляционных систем при пожаре.

- систем обнаружения пожара – при помощи автоматической установки пожарной сигнализации;

- оповещение о пожаре в помещениях здания с помощью СОУЭ 3 типа.

Проектные решения по реализации задач комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности предусматривают:

- применение сертифицированных веществ, материалов, изделий в части обеспечения пожарной безопасности;

- организацию обучения персонала правилам пожарной безопасности;

- разработку инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях персонала при возникновении пожара;
- разработку мероприятий по действиям технических работников в случае возникновения пожара и организации эвакуации людей;
- практическая отработка планов эвакуации с персоналом в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в РФ.

Тушение возможного пожара и проведение спасательных работ в здании обеспечиваются конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими и организационными мероприятиями в соответствии с требованиями ст. 90 Федерального закона № 123-ФЗ.

Для обеспечения безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- устройство пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами к зданию с твердым покрытием;
- на прилегающей территории (на расстоянии не более 200 метров) к зданию предусмотрены пожарные гидранты в количестве 2х штук;
- выход на кровлю предусмотрен из лестничных клеток по лестнице-стремянке через противопожарный люк размером не менее 0,6 x 0,8 метра (фактически 2,1×1,01 м), так как здание высотой более 10 метров.
- между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей предусмотрен зазор шириной не менее 75 миллиметров;
- территория здания имеет наружное освещение в темное время суток для быстрого нахождения пожарных гидрантов для забора воды пожарными автомобилями;
- ближайшее пожарное депо осуществляет пожарный надзор и охрану и размещается на расстоянии 3 км от объекта, по времени прибытия первого пожарного подразделения время прибытия составляет 3 мин, что не превышает 20 мин.

Система автоматической охранно-пожарной сигнализации построена на приборах интегрированной системы «Орион», в состав которой входят:

- пульт контроля и управления «С2000м» (далее ПКиУ);
- приборы приёмно-контрольные охранно-пожарные «Сигнал-20П» (далее ППКОП);
- блоки контрольно-пусковые «С2000-КПБ» (далее КПБ);
- информатор телефонный «С2000-ИТ» (далее ИТ;)
- блоки контроля и индикации (далее БКИ).

В соответствии с действующими нормами и правилами данные системы пожарной безопасности обеспечивают своевременное обнаружение пожара, оповещение людей о пожаре.

Автоматическая установка пожарной сигнализации.

Основные проектные решения.

Автоматическая установка пожарной сигнализации в здании предназначена для обнаружения пожара и извещения о пожаре дежурного персонала, включения системы оповещения о пожаре и передаче сигнала на ПЦН.

Шлейфы пожарной сигнализации подключаются к ППКОП.

Общие сведения о принципе работы.

Основным принципом действия извещателя пожарного ручного является замыкание контактов внутреннего микровыключателя, который подключает в шлейф пожарной сигнализации добавочный резистор, что вызывает изменение сопротивления шлейфа приемно-контрольного прибора.

Основным принципом работы извещателя пожарного дымового является обнаружение частиц дыма в рабочей камере датчика за счет отражения светового излучения, исходящего из светодиода, от частиц дыма, что при обработке электрической схемой извещателя приводит к снижению внутреннего сопротивления датчика до 500 Ом.

К ППКОП подключаются двухпороговые шлейфы пожарной сигнализации. При сработке одного пожарного извещателя ППКОП переходит в режим «тревога», а при сработке второго извещателя - в режим «пожар».

ПКиУ, ИТ, БКИ и ППКОП размещаются в помещении на стене над рабочим столом.

Во всех помещениях извещатели пожарные дымовые ИП 212-45 устанавливаются на потолке согласно планам размещения оборудования и сетей ПС. Расстояние между дымовыми пожарными извещателями не должно превышать заданного в таблице 13.3 СП 5.13130.2009: между извещателями не более 9 м; между извещателем и стеной не более 4,5 м. Извещатели соединяются между собой кабелем КПСЭ нг-FRLS 2x0,5, прокладываемым по потолкам в сертифицированных по пожарной безопасности кабель-каналах 20x10, либо за подшивным потолком на клипсах.

Извещатели пожарные ручные ИПР 513-10 размещаются возле каждого эвакуационного выхода согласно планам размещения оборудования и устанавливаются на стене, на высоте 1,5 м от уровня пола. Опуски по стенам выполняются в кабель-канале. Те извещатели, которые располагаются снаружи здания, должны быть опломбированы.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Рекультивация земель должна быть принята на всем участке строительства объекта.

Техническая рекультивация нарушенных при строительстве земель предусматривает:

- перемещение плодородного слоя грунта во временный отвал для последующего его использования;
- строительно-монтажные работы;
- уборка строительного мусора;
- вертикальная планировка территории;

- устройство асфальтированных проездов с ограждением из бортовых камней с нормативным превышением над уровнем проезжей части;
- озеленение территории посевом многолетних трав и цветов, деревьев, кустарников;
- установка на специально отведенной площадке контейнеров с крышками;
- устройство малых архитектурных форм (урны, скамейки).

Благоустройство территории разработано в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданным заказчиком.

Данным проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие дорожных проездов принято асфальтобетонное по подстилающему слою песка и щебня на уплотненном грунте;
- на период эксплуатации сбор ТКО планируется осуществлять в контейнеры с крышками, расположенными на площадке с твердым покрытием;
- предусмотрено временное хранение люминесцентных ламп в закрытом контейнере в помещении, исключающее попадание ртути в почву, подземные или поверхностные воды.

Для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод предусматриваются следующие мероприятия:

- благоустройство территории с устройством твердых покрытий;
- озеленение многолетними травами, высадкой деревьев и кустарников;
- сбор и хранение отходов, образующихся при эксплуатации комплекса в соответствии с проектными решениям, а также их своевременный вывоз специализированные места.

Принятые проектом решения по водопотреблению и водоотведению, отводу дождевых стоков сводят отрицательное воздействие на поверхностные и подземные воды к минимуму.

В результате освещения образуются ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак. Ртуть является наиболее токсичным веществом для экосистемы и человека. Это вещество находится в состоянии, способном к активной воздушной, водной и физико-химической миграции. В месте хранения этого вида отходов постоянно проводится тест-контроль содержания паров ртути в атмосферном воздухе. Способ хранения указанного отхода должен обеспечивать сохранение герметичности изделия, в котором содержится ртуть.

Отработанные лампы временно хранятся (накапливаются) в отдельном закрытом помещении (склад) в герметичной таре. Лампы укладываются в герметичную тару по 30 штук с бумажными или картонными прокладками через каждый ряд. По мере их накопления передаются в лицензированную организацию, транспортировка осуществляется сторонним транспортом.

В результате уборки прилегающей территории и помещений образуются отходы (мусор) от уборки территории и помещений культурно-спортивных и зрелищных мероприятий. Твердые бытовые отходы временно накапливаются в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально отведенной площадке, и по мере накопления вывозятся на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

В результате обслуживания осветительных приборов образуются электрические лампы накаливания отработанные и брак. Временно накапливаются совместно с твердыми бытовыми отходами в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально отведенной площадке, и по мере накопления вывозятся на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

Проектом предусматривается отведение бытовых стоков в существующую канализационную сеть. Подключение внутриквартальной сети предусмотрено в проектируемый канализационный колодец.

Водоотведение составляет 10,0 м³ в сутки.

На территории рассматриваемой площадки отсутствуют какие-либо водные объекты (реки, скважины, родники, колодцы), требующие соблюдения особого режима.

В целом воздействие на поверхностные и подземные воды при функционировании предприятия является допустимым.

Для охраны поверхностных вод от несанкционированного загрязнения и сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком в процессе эксплуатации объекта необходимо проведение следующих мероприятий:

- проведение регулярной уборки территории (особенно в зимнее время) с максимальной механизацией уборочных работ;
- своевременное проведение ремонта дорожных покрытий;
- минимизация использования солевых противогололедных смесей в зимний период года.

Строительные работы должны проводиться на основании разработанного проекта организации строительства.

По окончании проведения строительных работ необходимо провести вывоз крупногабаритного мусора как непосредственно с объекта, так и с прилегающих участков.

Растительный слой должен быть снят и размещен в отдельный отвал. По завершении строительства растительный слой используется для благоустройства территории.

С целью исключения рассыпания грунта с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам.

С целью уменьшения воздействия на окружающую природную среду необходимо выполнение следующих требований:

- производить работы в возможно более короткие сроки, занимая под строительство минимальную площадь, необходимую для выполнения работ.
- при длительных перерывах в работе (более 15 мин.) запрещается оставлять механизмы с включенными двигателями.
- запрещается использовать в процессе строительства неисправную и не отрегулированную технику.
- при проведении работ запрещается использование техники и механизмов, уровни звука которых будут превышать допустимые нормы.
- при производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума. должны быть реализованы мероприятия по защите от шума на стройплощадке и жилой территории, расположенной в непосредственной близости от объекта в частности, звукоизоляция шумного оборудования защитными экранами.
- для уменьшения количества пыли дороги, особенно в сухой жаркий период периодически поливать водой.
- проведение строительно-монтажных работ допускается лишь в дневное время.

Выводы

«Для рассматриваемого процесса представлена производственно-технологическая характеристика, отражающая технологические операции.

Идентифицированы возникающие вредные и/или опасные производственные и технологические факторы, с указанием методов по их полному устранению или частичному снижению.

Идентифицированы негативные экологические факторы, предложены мероприятия, позволяющие снизить влияние технического объекта на окружающую среду» [1].

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработан проект здания двухэтажного здания реабилитационного центра.

Для проектирования двухэтажного здания реабилитационного центра был выбран город Тверь.

Задачи данной работы включают разработку схемы планировочной организации земельного участка, обоснование выбора материалов и конструкций здания, расчет конструкций и разработку решений по организации строительных и монтажных работ с учетом технологической последовательности и обоснованного совмещения работ в соответствии с календарным планом.

Также выполнены сметные расчеты для проектируемого здания по укрупненным показателям, представлен анализ возможных рисков в ходе работ и разработка мер по их снижению.

Проектируемое здание представляет с собой двухэтажное здание габаритами $17,8 \times 38,69$ м в осях.

Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Пространственная жесткость здания в поперечном направлении обеспечивается рамами, образуемыми из колонн и балок и жёсткими дисками перекрытия, образуемыми монолитными железобетонными плитами перекрытия по профлисту

Запроектированное здание отвечает всем требованиям безопасности, экологичности и комфортности пребывания людей, что подтверждается расчетами и соответствием требованиям норм.

Сметная стоимость строительства двухэтажного здания реабилитационного центра составляет 108355,40 тыс. руб., в т.ч. НДС – 18059,23 тыс. руб.

Стоимость за 1 м^2 составляет 99,34 тыс. руб.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
4. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 12.03.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
5. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2022. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 12.04.2025). - Режим

доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.

6. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 10.04.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.

7. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 10.04.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 10.04.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

10. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 10.04.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

11. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 10.04.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

12. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 158.13330.2014. Здания медицинских учреждений. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и

жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2014 г. : дата введения 04.02.2015. – Москва : Минстрой России, 2014. – 76 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

20. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 11.04.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-04-2025. Сборник № 04. Объекты здравоохранения : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2025 г. N 98/пр: дата введения

15.02.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2025. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 57 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация окон и дверей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во
Блоки оконные			
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2970-1870 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	13
ОК-2		ОП В2 3870-1870 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	2
ОК-3		ОП В2 2420-1770 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	6
ОК-4		ОП В2 1770-1770 (М1-16ЛГ-4М1)	4
ОК-5		ОП В2 1380-1470 (М1-16ЛГ-4М1)	4
Блоки дверные			
1	ГОСТ 475-2016	ДН 2 21x15 Г Пр 33 Т3 Мд4	2
2		ДН 2 21x13 Г Пр 33 Т3 Мд4	2
3		ДН 1Рл 21x9 Г Пр 33 Т3 Мд4	1
4		ДВ 1 Рп 21-9 Г Пр Мд1	18
5		ДВ 1 Рп 21-9 Г Пр Мд1	6
6		ДМ 2 21x13 Г ПрБ Мд1	4
7		ДМ 1Рл 21x7 Г ПрБ Мд1	4
8		ДМ 1Рп 21x7 Г ПрБ Мд1	2
9		ДС 1Рл 21x7 Г Пр Мд1	8

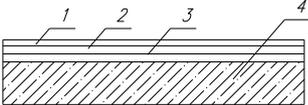
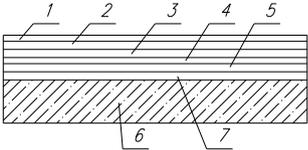
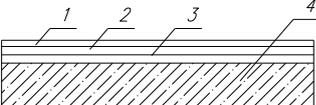
Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Спецификация элементов перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг
ПР 1	ГОСТ 8509-93	L=3010	11	26,3
ПР 2	ГОСТ 8509-93	L=2200	2	24,1
ПР 3	ГОСТ 8509-93	L=4000	2	36,7
ПР 4	ГОСТ 8509-93	L=2600	2	24,1
ПР 5	ГОСТ 8509-93	L=3400	1	35,6
ПР 6	ГОСТ 8509-93	L=1220	19	16,8
ПР 7	ГОСТ 8509-93	L=1000	4	13,2
ПР 8	ГОСТ 8509-93	L=950	4	15,2
ПР 9	ГОСТ 8509-93	L=1200	1	24,1

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

Наим-ние	Тип пола	Схема пола	Данные элемента пола
Техподполье	1		<p>1. Покрытие– бетон– 30 мм; 2. Бетон класса В20 – 100 мм; 3. Подбетонка из бетона класса В 7.5 – 40 мм; 4. Монолитная плита 150 мм</p>
Сан.узлы, , коридоры лестничные и тамбурные	2		<p>1. Керамогранит «Halcon»– 11 мм;; 2. Прослойка из цементно–песчаного раствора М100–20 мм; 3. Стяжка– 20 мм; 4. Изолон фольгированный–10 мм; 5. Утеплитель – пенополистирол – 50 мм; 6. Герметик Акватрон–6 (2 слоя); 7. Монолит. ж/б 150 мм.</p>
Кабинеты	3		<p>1. Ламинат - 10 мм 2. Выравнивающая стяжка из цем.–песчаного раствора М150 – 35 мм; 3. Керамзитобетонная стяжка – 50...80 мм; 4. Монолит. ж/б – 150 мм</p>

Приложение Б

Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Обоснование
1 «Разработка грунта экскаваторами с погрузкой на автосамосвалы	1000 м ³ грунта	0,673	Габариты здания 18х39 метров плюс по 10 метров с каждой стороны. $S = 38 \times 59 = 2242 \text{ м}^2$ $V_{\text{пер.ср.}} = S \times h_{\text{ср.}} = 2242,0 \times 0,3 = 672,6 \text{ м}^3$
2 Разработка грунта вручную	100 м ³	0,6	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{к}} = 0,05 \cdot 1459,78 = 60 \text{ м}^3$
3 Работа на отвале при доставке грунта автотранспортными средствами	1000 м ³	1,72	$V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot N_{\text{котл}} (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \cdot F_{\text{н}}})$ Габариты здания 38,7×17,8 м. $F_{\text{н}} = 542,7 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}} = 644,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 2,15 \cdot (644 + 542,7 + \sqrt{644 \cdot 542,7}) = 1720 \text{ м}^3$
4 Засыпка траншей и котлованов с перемещением до 5м бульдозером	100 м ³	1,32	$V_{\text{обр}} = 132,0 \text{ м}^3$
5 Устройство бетонной подготовки с уплотнением основания	м ³	64,22	$S_{\text{щеб.}} = 642,2 \text{ м}^2$ $V = 642,2 \times 0,1 = 64,22 \text{ м}^3$
6 Устройство фундаментов столбчатых под колонны	100 м ³	2,95	Фундаменты под колонны
7 Устройство фундаментов ленточных из бетона М-100, бетонных	м ³	15,48	$H = 0,5 \text{ м.}$ $V_{\text{лент}} =$ $(23,22 + 13,72 + 5,61 + 6,0 + 4,8 + 3,2 + 6,82 + 10,42) \times 0,4 \times 0,5 = 15,48 \text{ м}^3 \gg [4]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

8 «Укладка балок фундаментных длиной до 6м	шт.	72	N = 72 шт.
9 Устройство цементных стяжек	100 м ²	5,48	F = 548,0 м ²
10 Уплотнение грунта щебнем, толщиной 100мм	100 м ²	6,78	F = 678 м ²
11 Монтаж каркасов многоэтажных зданий гражданских одно и многопролетных высотой до 25 м	т	560,3	Колонны К1 – 46 шт. Колонны К2 – 4 шт. Колонны К3 – 4 шт. Связи металлические Св-1 – 32 шт. Балки металлические Б1 – 2 шт.; Б2 -2 шт. Б3 – 70 шт. Б3А – 14 шт. Р1 – 52 шт. Р2 – 18 шт. Р3 – 16 шт. Р4 – 12 шт. Р5 – 12 шт. Р6 – 12 шт. Р1а – 20 шт. Р2а – 20 шт.
12 Монтаж стен при высоте здания до 20м	100 м ²	23,41	$S = (38,7+17,8+42,6+12,6) \cdot 11,1 \cdot 2 = 2479,7 \text{ м}^2$ $S_{\text{окон}} = 62 \cdot 1,4 \cdot 1,6 = 138,9 \text{ м}^2$ $S_{\text{стен}} = 2479,7 - 138,9 = 2340,8 \text{ м}^2$
13 Обшивка стен с внутренней стороны ГВЛ в 2 слоя без изоляции	100 м ²	22,3	F = 2230 м ² » [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

14 «Монтаж профнастила отдельными листами	100 м ²	12,5	F = 1250 м ²																																																								
15 Устройство перекрытия	100 м ³	2,003	Для здания сложной формы из автокад определяем площадь этажа S = 678,0 м ² Кол-во – 2 Толщина 0,15 м. V _{пер} = 678,0×2×0,15 = 200,3 м ³																																																								
16 Установка арматурных каркасов и сеток в перекрытиях	т	24,15	P = 24,15 т																																																								
17 Устройство кровли	100 м ²	6,78	Для здания сложной формы площадь вычислим в AutoCad. S = 678,0 м ²																																																								
18 Ограждение кровель перилами	100 м	1,64	L = 164 м																																																								
19 Устройство перегородок с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами в 2слоя с изоляцией	100м ²	8,15	S = (12,1·11,1·3,2 + 9,6·5,8·3,2 + 8,6·6,0·3,2 + 12,1·4,8·3,2 + 10,2·6,0·3,2)·2 + 8,5·6,0·3,2 = 815,0 м ²																																																								
20 Установка блоков оконных площадью проема более 2 м ²	100 м ²	8,37	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Поз.</th> <th>Обозначение</th> <th>Наименование</th> <th>Кол-во</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Блоки оконные</td> </tr> <tr> <td>ОК-1</td> <td rowspan="5">ГОСТ 30674-99</td> <td>ОП В2 2970-1870 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>ОК-2</td> <td>ОП В2 3870-1870 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ОК-3</td> <td>ОП В2 2420-1770 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>ОК-4</td> <td>ОП В2 1770-1770 (М1-16Лг-4М1)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>ОК-5</td> <td>ОП В2 1380-1470 (М1-16Лг-4М1)</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Блоки дверные</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="9">ГОСТ 475-2016</td> <td>ДН 2 21х15 Г Пр 33 Т3 Мд4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>ДН 1Рл 21х9 Г Пр 33 Т3 Мд4</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ДВ 1 Рн 21-9 Г Пр Мд1</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>ДВ 1 Рн 21-9 Г Пр Мд1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>ДМ 2 21х13 Г ПрБ Мд1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>ДМ 1Рн 21х7 Г ПрБ Мд1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>ДС 1Рл 21х7 Г Пр Мд1</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Блоки оконные				ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2970-1870 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	13	ОК-2	ОП В2 3870-1870 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	2	ОК-3	ОП В2 2420-1770 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	6	ОК-4	ОП В2 1770-1770 (М1-16Лг-4М1)	4	ОК-5	ОП В2 1380-1470 (М1-16Лг-4М1)	4	Блоки дверные				1	ГОСТ 475-2016	ДН 2 21х15 Г Пр 33 Т3 Мд4	2	2	ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	2	3	ДН 1Рл 21х9 Г Пр 33 Т3 Мд4	1	4	ДВ 1 Рн 21-9 Г Пр Мд1	18	5	ДВ 1 Рн 21-9 Г Пр Мд1	6	6	ДМ 2 21х13 Г ПрБ Мд1	4	7	ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1	4	8	ДМ 1Рн 21х7 Г ПрБ Мд1	2	9	ДС 1Рл 21х7 Г Пр Мд1	8
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во																																																								
Блоки оконные																																																											
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2970-1870 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	13																																																								
ОК-2		ОП В2 3870-1870 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	2																																																								
ОК-3		ОП В2 2420-1770 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	6																																																								
ОК-4		ОП В2 1770-1770 (М1-16Лг-4М1)	4																																																								
ОК-5		ОП В2 1380-1470 (М1-16Лг-4М1)	4																																																								
Блоки дверные																																																											
1	ГОСТ 475-2016	ДН 2 21х15 Г Пр 33 Т3 Мд4	2																																																								
2		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	2																																																								
3		ДН 1Рл 21х9 Г Пр 33 Т3 Мд4	1																																																								
4		ДВ 1 Рн 21-9 Г Пр Мд1	18																																																								
5		ДВ 1 Рн 21-9 Г Пр Мд1	6																																																								
6		ДМ 2 21х13 Г ПрБ Мд1	4																																																								
7		ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1	4																																																								
8		ДМ 1Рн 21х7 Г ПрБ Мд1	2																																																								
9		ДС 1Рл 21х7 Г Пр Мд1	8																																																								
21 Заполнение дверных проемов	м ²	230,2» [4]																																																									

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

22 «Устройство покрытия из половых брусков	100 м ²	2,86	Экспликация полов F = 286,0 м ²
23 Устройство стяжек цементных	100 м ²	12,14	Экспликация полов F = 1214,0 м ²
24 Устройство пола из линолеума	100 м ²	2,47	Экспликация полов F = 947,0 м ²
25 Устройство пола из плиток: керамических	100 м ²	1,67	Экспликация полов F = 167,0 м ²
26 Устройство покрытий мозаичных	100 м ²	2,94	Экспликация полов F = 294,0 м ²
27 Монтаж лестниц	т	5,81	P = 5,81 т
28 Окраска вододисперсионными составами стен, потолков	100 м ²	42,9	S = 17,5+51+36,2+284,1+36,2+165+95,8+36,9+155,6+61,1+36,9+114+36,4+12+52,5+139,3 = 1330,5 м ² S = 40,7+81,3+541,6+79,2+74,4+343,3+107,2+316,8+321,9+79,2+305,7+202,1+242,1+172,3+36,8 = 2944,6 м ²
29 Окраска масляными составами стен	100 м ²	24,93	S = 40,7+81,3+541,6+79,2+74,4+343,3+107,2+ 316,8+321,9+79,2+305,7+202,1 = 2493,4 м ² » [4]

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование»	Ед. изм	Кол-во объем	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки с уплотнением основания	100м ³	0,64	Бетон класса В2,5 γ=2490 кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	64,0/159,4
Устройство фундаментов столбчатых под колонны	100м ³	2,95	Бетон класса В15 γ=2432 кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	295/716,9
Устройство фундаментов ленточных из бетона М-100, бетонных	100м ³	0,155	Бетон класса В15 γ=2432 кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	15,5/37,7
Укладка балок фундаментных длиной до 6м	шт	72	Балка фундаментная	шт/т	1/1,26	72/87,4
Установка металлических колонн	шт.	54	Двутавр 35К2 Сталь С255	шт/т	1/1,32	54/71,3
Монтаж металлических связей	шт.	32	└ 75х6, 60-х4	шт/т	1/0,311	32/9,92
Монтаж металлических балок	шт.	88	Двутавр 30Ш1 Сталь С245	шт/т	1/0,76	88/66,9
Монтаж ригелей	шт.	162	Двутавр 30Ш1 Двутавр 35Ш1 Двутавр 35Ш2 Сталь С245	шт/т	1/0,39	162/63,2
Устройство монолитного перекрытия по профнастилу	м ³	200,3	Бетон	м ³ /т	1/2,3	200,3/462,3
Установка кровли	м ³	36,2	Профлист	м ³ /т	1/0,24	36,2/8,68
Монтаж перемычек	шт	8 36 26 4	перемычки 2ПБ10-1п 3ПБ13-37-п 3ПБ18-37-п 5ПБ21-27-п	шт/т	1/0,043 1/0,085 1/0,119 1/0,285	8/0,34 36/3,06 26/2,54 4/0,87
Укладка ступеней ж.б.	шт	42	Ступень ЛС10-Б-1	шт/т	1/0,13	42/5,46» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Устройство стен из газобетонных камней	шт	548	Панель стеновая керамзитобетон.	шт/т	1/0,21	548/115,1
Устройство перегородок	м ²	2815	Листы гипсокартонные	м ² /т	1/0,01	2815/28,15
Установка оконных блоков	м ²	138,9	Блоки оконные из ПВХ профилей	м ² /т	1/0,07	138,9/9,72
Установка дверных блоков	м ²	200,6	Дверные блоки	м ² /т	1/0,023	200,6/6,42
Устройство пароизоляции кровли	м ²	1440	Пленка ПВХ m=10кг, 10м ²	рул./т	1/0,01	1440/0,26
Работы по теплоизоляции кровли	м ²	678	Rockwool РУФ БАТТС $\gamma = 190 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\delta = 150 \text{ мм}$	м ² /т	1/0,01	678/6,78
Устройство гидроизоляции кровли	м ²	678	Линокрот Рулон m=23кг 10м ²	рул./т	1/0,005	678/3,39» [4]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Обосн. ГЭСН	Единица измерения	Количество	Норма на ед. измер.		Общая потребность		Наименование машин	Состав звена рабочих по профессиям
				Чел.-час	Маш.-час	Затраты труда, чел.-час	Работа машин, маш.- час		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Разработка грунта экскаваторами с погрузкой на автосамосвалы, грунт 3 группы	01-01-013-07	1000 м ³ грунта	0,673	16,8	110,9	827,5	718,6	Экскаватор ЭО-4321 Бульдозер ДЗ-27	Машинист бр.-2
2. Разработка грунта вручную	01-02-057-03	100 м ³	0,60	248	—	6448	—	—	Землекоп 3р.-1, 2р.-1
3. Работа на отвале при доставке грунта автотранспортными средствами	01-02-042-02	1000м ³	1,72	3,65	4,05	9,68	11,02	Бульдозер ДЗ-27	-
4. Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям	01-02-057-03	100м ³	5,62	121	—	680,02	—	—	Землекоп 3р-1 2р-1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

5. «Засыпка траншей и котлованов с перемещением до 5м бульдозером	01-03-031-04	100м ³	1,32	—	7,6	—	10	Бульдозер ДЗ-27	Машинист 5р.-1
6. Устройство бетонной подготовки	06-01-001-01	100м ³	0,642	163,03	10,51	104,3	6,73	Кран КС Вибраторы глубинные Автомобили бортовые грузоподъемност ью до 5 т	Бетонщик 4р.-1 2р.-1
7. Устройство железобетонных фундаментов из бетона М-200	06-01-001-06	100м ³	2,95	785,88	32,29	1626	66,84	Кран КС Вибраторы глубинные Автомобили бортовые грузоподъемност ью до 5 т. Пилы электрические цепные	Машин. бр.- 1, Бетонщ. 4р.- 1, 3р.-1, плотник 4р.- 1, 2р.-1, арматурщик 3р.-1, 2р.-1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

8. «Устройство фундаментов ленточных железобетонных из бетона М-250	06-01-001-22	100м ³	0,155	446,04	30,64	71,37	4,9	Кран КС Вибраторы глубинные Автомобили бортовые грузоподъемност ью до 5 т. Пилы электрические цепные	Машин. бр.- 1, Бетонщ. 4р.- 1, 3р.-1, плотник 4р.- 1, 2р.-1, арматурщик 3р.-1, 2р.-1
9. Устройство железобетонных подпорных конструкций	06-04-001-03	100м ³	0,08	358,02	22,87	28,6	1,8	Кран КС Вибраторы глубинные Автомобили бортовые грузоподъемност ью до 5 т. Пилы электрические цепные	Машин. бр.- 1, Бетонщ. 4р.- 1, 3р.-1, плотник 4р.- 1, 2р.-1, арматурщик 3р.-1, 2р.-1
10. Гидроизоляция стен	08-01-003-07	100м ²	7,33	15,37	--	112,7	---	Автомобили бортовые грузоподъемност ью до 5 т. Газовые горелки	Гидроизол. 4р-1 3р-1 2р-1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

11. «Монтаж каркасов многоэтажных гражданских зданий одно- и многоэтажных высотой: до 25 м	09-03-002-02	т	560,3	24,37	2,94	13923	1680	Кран КС Сварочный аппарат ТС-500. Аппараты для газовой сварки и резки	Сварщик 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1 Машинист бр.-1
12. Монтаж ограждающих конструкций стен: из профилированного листа при высоте здания до 30 м	15-01-065-01	100м2	23,41	107,24	36,14	3442	1160	Кран КС Сварочный аппарат ТС-500. Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5	Монтаж. 4р.- 2, 3р.-1, Сварщик 4р.-1, Машинист бр.-1
13. Устройство лестниц из отдельных ступеней	07-05-015-01	100м ступеней	1,43	117,72	1,47	168,3	2,1	Автомобили бортовые грузоподъемностью до 5 Кран Liebherr	Монтаж. 4р.- 2, 3р.-1, 2р.- 1 Машин. бр.- 1
14. Устройство металлических ограждений	09-03-029-01	100 м ограждений	0,45	62,81	2,82	28,26	1,27	КС Трансформатор ТС-500	Монтажник 4р.-1, Сварщик 3р.-1
15. Монтаж профнастила отдельными листами	12-01-033-02	т	29	3,1	31	89,9	899	Кран 1030/2	Монтаж. 4р.- 1, 3р.-1, 2р.- 1 Машин. бр.- 1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

16. «Бетонирование перекрытия	06-01-041-01	100м ³	2,003	4,7	19,4	685,17	7654	КС Вибратор ИВ -96	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1 Машинист. 6р.-1
17. Устройство перегородок с двухсторонней обшивкой гипсокартонными листами с изоляцией в два слоя с проёмами	08-02-001-07	100 м2 перегород ок	28,15	340,08	2,59	9573	72,9	Дрели электрические	Монтажник 4р.-1, 2р.-2
18. Ограждение кровель перилами	09-03-029-01	100 м огражден ия	1,64	6,67	0,43	10,94	0,7	Подъемник ТП- 12 Трансформатор ТД500	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1
19. Устройство кровли	12-01-015-01	100 м2	6,78	58,5	—	1516,3	—	Подъемник ТП- 12	Изолировщик 3р-1 2р-1
20. Установка блоков оконных площадью проема более 2 м2	10-01-034-01	100 м2 проемов	8,37	182,4	8,26	8823	399	Шуруповерты ИЭ 36037	Плотник 4р.- 1, 2р.-1
21. Заполнение дверных проемов	10-01-039-01	100 м2 проемов	2,32	104,28	13,34	232,5	29,7	Шуруповерты	Плотник 4р.- 1, 2р.-1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

22. «Устройство стяжек цементных	11-01-011-01	100 м2 стяжки	12,14	41,51	2,11	7394,6	375,8	Вибраторы ИВ-96 Бетононасос	Бетонщик 3р.-3 2р.-1 Машинист 3р.-1
23. Устройство пола из плиток: керамических	11-01-047-01	100 м2 покрытия	1,67	119,78	2,94	200	4,9	-	Облицовщик -плиточник 4р.-1, 3р.-1
24. Устройство покрытий из линолеума	11-01-036-01	100 м2 покрытия	12,47	42,4	0,85	528,7	10,6	-	Облицовщик синтетическ ими материалами 4р.-1, 3р.-1
25. Устройство покрытий мозаичных	11-01-047-01	100 м2 покрытия	2,94	105,01	2,94	3070	85,9	-	Облицовщик -плиточник 4р.-1, 3р.-1
26. Окраска масляными составами стен	15-04-007-02	100 м2	24,93	51,01	—	2453,5	—	-	Маляр 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2
27. Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная	15-04-007-01	100м2	42,9	44,4	0,35	4587,4	36,16	-	Маляр 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Наружная отделка фасада	15-01-065-01	100м2	7,32	117,52	0,91	860,2	6,67	Подмости	Плотник 3р-1, 2р-1
Итого:	-	-	-	-	-	66098	8950,	-	-
Санитарно-технические работы, 1 этап	-	6%	-	-	-	3966	-	Сварочный аппарат ТС-500	Сан-ки 5,4р-2 Эл. свар-ки 4р-1
Санитарно-технические работы, 2 этап	-	2%	-	-	-	1322	-	Сварочный аппарат ТС-500	Сан-ки 5,4р-2 Эл. свар-ки 4р-1
Электромонтажные работы, 1 этап	-	1,5%	-	-	-	991	-	-	Элек-ки 4р-1 3,2р-2
Электромонтажные работы, 2 этап	-	0,5%	-	-	-	330	-	-	Элек-ки 4р-1 3,2р-2
Благоустройство и озеленение.	-	2%	-	-	-	1322	-	Каток ДУ-27	Маш. 4р-1 Асф. бетонщ-к 4,3,2р-1 Зем-п 3р-1 2р-2» [4]

Приложение В

Дополнения к разделу экономики строительства

Таблица В.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.05.2025 г.

Стоимость 108355,40 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Двухэтажное здание реабилитационного центра	79 574,30
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	10 721,87
-	Итого	90 296,17
-	НДС 20%	18 059,23
-	Всего по смете	108 355,40» [21]

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект		Объект: двухэтажное здание реабилитационного центра (наименование объекта)				
Общая стоимость		79574,30 тыс. руб.				
В ценах на		01.05.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб	
-	НЦС 81-02-04-2025	Двухэтажное здание реабилитационного центра	1 м ²	1090,8	74,50	74,50 × 1090,8 × 0,96 × 1,02 = 79574,30 тыс. руб.
-	-	Итого:	-	-	-	79574,30» [22]

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: двухэтажное здание реабилитационного центра				
Общая стоимость		10721,87 тыс.руб.				
В ценах на		01.05.2025 г.				
-	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
-	НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м ²	30,70	273,18	273,18 x 30,7 x 0,96 x 1,02 = 8212,18 тыс. руб.
-	НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий, устройство газонов	100 м ²	22,0	116,50	116,50 x 22,0 x 0,96 x 1,02 = 2509,69 тыс. руб.
-	-	Итого:	-	-	-	10721,87 тыс. руб.» [23]