

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 Здание комплекса «Кинезотерапии»

Обучающийся

И.В. Старченко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент, П.В. Корчагин

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

Консультанты

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

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

канд. экон. наук, Э.Д. Капелюшный

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

С.Г. Никишева

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

канд. техн. наук, доцент, В.Н. Шишканова

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

## Аннотация

«В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение комплекса кинезиотерапии.

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

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

Во втором разделе был произведен расчет металлической фермы, выполнены чертежи.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на монтаж конструкций каркаса.

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

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

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

Текстовая часть ВКР составляет 121 листов, в том числе 20 таблиц, 4 рисунка и 4 приложения.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1» [1].

## Содержание

Введение .....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел .....	8
1.1 Исходные данные .....	8
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания .....	13
1.4 Конструктивное решение здания.....	18
1.4.1 Фундаменты.....	18
1.4.2 Колонны, балки .....	19
1.4.3 Покрытие.....	19
1.4.4 Стены и перегородки.....	19
1.4.5 Окна, двери .....	20
1.4.6 Кровля .....	21
1.4.7 Полы .....	21
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	22
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	25
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания .....	26
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	26
1.7 Инженерные системы.....	27
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	29
2.1 Описание конструкции .....	29
2.2 Сбор нагрузок .....	30
2.3 Описание расчетной схемы .....	31
2.4 Определение усилий .....	32
2.5 Расчет сечений.....	33
3 Технология строительства .....	36
3.1 Область применения технологической карты .....	36
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	37

3.2.1	Требование законченности подготовительных работ .....	37
3.2.2	Определение объемов работ, расхода материалов и изделий.....	38
3.2.3	Основные технологические операции.....	38
3.2.4	Выбор монтажного крана.....	41
3.3	Требование к качеству и приемке работ .....	44
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность .....	44
3.5	Материально-технические ресурсы .....	45
3.6	Технико-экономические показатели .....	46
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени .....	46
3.6.2	График производства работ .....	46
3.6.3	Основные ТЭП.....	46
4	Организация и планирование строительства.....	48
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	49
4.2	Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях.....	50
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	50
4.4	Определение требуемых затрат труда и машинного времени .....	54
4.5	Разработка календарного плана производства работ .....	54
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях .....	55
4.6.1	Расчет и подбор временных зданий.....	55
4.6.2	Расчет площадей складов.....	57
4.6.3	Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения .....	58
4.6.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения .....	60
4.7	Проектирование строительного генерального плана .....	63
4.8	Технико-экономические показатели ППР.....	63
5	Экономика строительства.....	65
6	Безопасность и экологичность строительства .....	68
6.1	Технологическая характеристика объекта .....	68

6.2 Идентификация профессиональных рисков .....	68
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	71
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара .....	72
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта .....	74
Список используемой литературы и используемых источников .....	77
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу .....	82
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу Технология строительства .....	91
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Организация строительства .....	100
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства .....	118

## Введение

В данной выпускной квалификационной работе рассматривается проект на тему «Здание комплекса «Кинезотерапии».

Проектирование зданий и сооружений в сфере здравоохранения требует особого внимания к функциональности, безопасности и комфорту. Одним из таких объектов является комплекс «Кинезотерапии», который предназначен для проведения реабилитационных мероприятий и восстановления здоровья пациентов. В условиях современного мира, где здоровье и благополучие людей становятся приоритетными, создание специализированных учреждений, способствующих эффективной терапии, является актуальной задачей.

Комплекс «Кинезотерапии» будет включать в себя разнообразные функциональные зоны, такие как кабинеты для индивидуальных и групповых занятий, зоны отдыха, а также вспомогательные помещения, необходимые для обеспечения качественного обслуживания пациентов. Важным аспектом проектирования является создание комфортной и безопасной среды, которая будет способствовать не только физическому, но и психологическому восстановлению.

В данной работе будет рассмотрен процесс проектирования комплекса «Кинезотерапии», включая анализ требований к функциональным и техническим характеристикам, выбор оптимальных решений для организации пространства, а также вопросы, связанные с обеспечением безопасности и доступности для всех категорий граждан. Особое внимание будет уделено современным технологиям и материалам, которые могут быть использованы для создания эффективного и устойчивого к эксплуатации здания.

Таким образом, проектирование комплекса «Кинезотерапии» представляет собой важный шаг в развитии системы здравоохранения, направленный на улучшение качества жизни и здоровья населения.

Цель данной выпускной квалификационной работы — разработка проекта комплекса.

«Для достижения этой цели необходимо выполнить следующие задачи:

- разработать схему планировочной организации земельного участка,
- запроектировать объемно-планировочные и конструктивные решения,
- провести расчет конструкций,
- создать технологическую карту возведения конструкций,
- составить календарный план выполнения работ и СГП,
- подготовить сметную документацию,
- рассмотреть вопросы безопасности и экологичности объекта» [22].

## 1 Архитектурно-планировочный раздел

### 1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – Здание комплекса «Кинезотерапии».

Район строительства – г. Москва.

«Климатический район строительства – ПВ» [23].

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

«Степень огнестойкости здания – II» [24].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [23].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.3.6» [23].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [23].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – юг» [23].

За грунт основания под плитой основания принят слой[4]:

ИГЭ-1. Насыпной грунт – песок средней крупности и мелкий темно-серый, средней плотности, малой степени водонасыщения и водонасыщенный, с прослоями супеси твердой с вкл. До 10% дресвы, с вкл. До 20% строительного мусора, загрязненный нормативными характеристиками: Модуль деформации 21 Мпа; Угол внутреннего трения 32 гр.; Коэффициент пористости  $e = 0.697$ ; Плотность маловлажного грунта 1,7 т/м<sup>3</sup>, водонасыщенного 1,95 т/м<sup>3</sup>.

В ходе изысканий в районе площадки проектирования до глубины 20,0 м выделен один современный водоносный горизонт. Современный аллювиальный водоносный горизонт вскрыт всеми скважинами на глубинах 2,5-4,0 м, что соответствует относительным отметкам 96,00-97,50 м. Горизонт безнапорный. Грунтовые воды приурочены к техногенным пескам средней крупности (ИГЭ-1) и суглинкам мягкопластичной консистенции (ИГЭ-2), а также к современным аллювиальным пескам средней крупности (ИГЭ-4)[7].

## 1.2 Планировочная организация земельного участка

Предусматривается размещение объекта на территории земельного участка с адресным ориентиром: г. Москва, Филевский бульвар, вл. 12, корп. 4.

Проектируемый участок для размещения комплекса расположен на части земельного участка с кадастровым номером 77:7:2002:6 по адресу: г. Москва, Филевский бульвар, вл. 12, корп. 4 общей площадью – 12 300 м<sup>2</sup> (в соответствии с данными Росреестра).

Площадь благоустройства составляет 7 360,0 м<sup>2</sup>.

«Рассматриваемый участок для размещения проектируемого объекта ограничен с Северной стороны территорией для размещения научно-исследовательских учреждений. С Западной, Восточной и Южной сторон участок граничит с жилой и общественно-деловой застройкой. Участок ограничен с Северной стороны Филевским бульваром, с Южной стороны - улицей Мяснищева, с Запада и Востока - существующими проездами в жилой застройке» [22].

Подъезд к проектируемому строению планируется осуществлять со стороны Филевского бульвара по существующему проезду.

ТЭП СПОЗУ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - ТЭП СПОЗУ

Наименование	Ед. изм.	Количество
1.Площадь участка согласно кадастровому плану	м <sup>2</sup>	12300.0
2.Площадь участка в условной границе проектирования	м <sup>2</sup>	7360.0
3.Площадь застройки, в том числе	м <sup>2</sup>	3008.60
-площадь проектируемого здания	м <sup>2</sup>	2991.40
-площадь прочих строений	м <sup>2</sup>	17.20
4.Площадь твердых покрытий, в том числе:	м <sup>2</sup>	2946.0
-Площадь дорог, проездов и площадок с покрытием из асфальтобетона	м <sup>2</sup>	1069.50
-площадь покрытий стоянок из газонной решетки	м <sup>2</sup>	950.0
-площадь тротуаров и отмостки	м <sup>2</sup>	926.0
Площадь благоустройства и озеленения, в т.ч.:	м <sup>2</sup>	1405.4
- площадь газона	м <sup>2</sup>	1405.4

Мероприятия по инженерной подготовке территории включают в себя:

- предварительные работы по подготовке участка к строительству;
- организацию вертикальной планировки участка.

Предварительные работы по подготовке участка к строительству включают в себя снятие растительного слоя толщиной 0,2 м.

Производство и приёмка земляных работ предусмотрены в соответствии с требованиями СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Вертикальная планировка участка решена по способу открытой ливневой системы, включающей в себя водоотводные лотки. Отвод ливневых и талых вод осуществляется по лоткам проезжей части в проектируемые водоотводные лотки из готовых лотковых элементов промышленного производства с перекрытием чугунными решетками, рассчитанных на проезд автотранспорта. Трасса лотков запроектирована с учётом допустимой длины свободного пробега воды не более 150 м.

Вертикальная планировка участка проектируемого строительства решена, в основном, в выемке. Выемка образуется за счёт планировки территории, устройства котлована под фундаменты и подземные части здания, из корыт дорожной одежды проездов, тротуаров, водоотводных сооружений. Грунты выемки пригодны и используются для отсыпки в насыпь.

Избытки пригодного минерального грунта, а также растительного грунта подлежат вывозу с территории.

Устройство насыпи предусмотрено послойно с уплотнением до коэффициента 0,95.

Сопряжение планировочной поверхности с прилегающим рельефом выполнено с помощью откосов. Откосы предусмотрены с заложением 1:1,5, укрепляются посевом трав по слою растительного грунта 0,2 м.

Помимо этого, для защиты здания от подтопления проектом предусмотрено устройство отмостки с покрытием из бетонной плитки по периметру проектируемого здания с устройством гидроизоляции.

Организация рельефа земельного участка выполнена в увязке с существующим рельефом прилегающей территории, с учетом архитектурных и технологических решений. Проезды запроектированы с односкатным поперечным профилем. Поперечный уклон проезжей части составляет 20 ‰, продольный от 5 ‰ до 34‰. Водоотвод осуществляется по лоткам проезжей части в проектируемую открытую систему водостока через водоотводящие лотки. Абсолютная отметка ноля проектируемого строения (отметка чистого пола 1-го этажа) принята 126.75м.

Для обеспечения санитарно-гигиенических условий предусматриваются следующие мероприятия по благоустройству территории и ее озеленению:

устройство газонов;

устройство тротуаров с покрытием из бетонной плитки;

установка сертифицированного оборудования (скамьи, урны).

Для обеспечения основного доступа пешеходов на площадку комплекса предусмотрено устройство тротуара, шириной 2м, с покрытием из бетонной плитки, сопряженного с существующим тротуаром вдоль Филевского бульвара. На площадке предусмотрено устройство тротуара шириной 2,0 м вдоль проездов вокруг здания и площадок у входов с покрытием из бетонной плитки, укладываемой на сухую цементно-песчаную смесь по слою щебня М400 фракции 40-70мм, укладываемого по способу заклики на подстилающий слой песка, толщиной 40см

Край тротуара по границе с газоном укреплен бетонным бортовым камнем БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-91.

Проектными решениями по разделу предусмотрены мероприятия по обустройству территории с целью создания удобной среды жизнедеятельности для маломобильных групп населения. Ширина тротуара с

учетом возможного встречного движения инвалидов на креслах-колясках принята 2,0 м, продольные уклоны по пути движения не превышают 50 %, поперечные - 20 %, что соответствует требованиям п. 4.1.7 СП 59.13330.2020 «Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001». Покрытие тротуаров предусмотрено из твёрдых материалов – бетонной плитки. В местах пересечения тротуаров с проездом предусмотрено понижение бортового камня: перепад высот в местах съезда с тротуара на проезжую часть не превышает 0,015 м; уклон по съездам с тротуара на транспортный проезд принят не более 1:12 - в соответствии с п. 4.1.8 СП 59.13330.2020.

В соответствии с п.4.1.9, 4.1.8 СП 59.13330.2020 высота бордюров по краям пешеходных путей принята не менее 0,05 м; перепад высот бордюров, бортовых камней вдоль газонов и площадок, примыкающих к путям пешеходного движения не более 0,025 м; перепад высот бордюров в местах съезда на проезжую часть - не более 0,015 м.

Для сбора, смета и иных видов отходов на территории предусмотрена площадка для мусорных контейнеров, которая расположена на расстоянии 20м от окон здания.

Дополнительное озеленение предусматривается устройством газонов с подсыпкой плодородного грунта, слоем 20см и посадкой кустарника.

Транспортная доступность к участку проектирования обеспечена в любое время года по сети существующих улиц и дорог города. Проектом предусмотрено 2 въезда на территорию со стороны внутриквартальных проездов (со стороны Филевского бульвара и улицы Мясищева) Радиусы закругления по кромке проезжей части на примыкании приняты 6.0 метров (согласно СП 42.13330.2016). Проектируемый внутривъездной проезд выполнен по кольцевой схеме, обеспечивает возможность объезда проектируемого здания со всех сторон, предназначен для легкового автотранспорта посетителей служебных и пожарных машин. С южной и

западной сторон проектируемого строения предусмотрено устройство покрытия из газонных решеток для обеспечения противопожарных норм. Ширина проектируемого проезда принята не менее 3,5 м, как второстепенного проезда согласно требованиям табл. 8 СП 42.13330.2016, достаточна для проезда пожарных машин. Расстояние от внутреннего края противопожарного проезда до стен здания составляет 5-8 м (п.п. 8.6, 8.7 СП 4.13130.2020 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»). Проектируемые проезжие части обеспечивают подъезды и необходимые манёвры служебного транспорта при обслуживании и ремонтах проектируемых ДГУ, контейнерной холодильной установки.

### **1.3 Объемно-планировочное решение здания**

Проект предусматривает размещение комплекса «Кинезиотерапии» со следующими функциональными группами помещений:

- помещения входной зоны;
- помещения спортивной зоны - спортивные залы, инвентарные;
- зона вспомогательных помещений для занимающихся (раздевальные, кабинеты, санитарно-гигиенические помещения);
- помещения персонала;
- кабинеты для административной и инженерно-технической службы;
- кабинеты служб безопасности и охраны порядка;
- подсобные и санитарно-бытовые помещения;
- коридоры;
- технические помещения (венткамера, помещение электрощитовой, помещение серверной, помещение ИТП и водомерный узел).

Главный вход посетителей, пациентов, персонала состава (врачи, тренеры, инструкторы) в строение комплекса предусмотрен в северной части строения со стороны главного фасада в осях «7-8/А». Вход сотрудников

администрации и инженерно-технической службы предусматривается в западной части строения со стороны бокового фасада в осях «14/Б-В».

Эвакуационные пути и выходы запроектированы в соответствии со статьей 53 и 89 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности и СП 1.131300.2020 (далее - СП 1)[8].

Пути эвакуации проектируются такой ширины, чтобы с учетом их геометрии по ним можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком (п.4.2.5 СП 1)[9].

Перед наружными дверьми эвакуационных выходов предусмотрены горизонтальные площадки с глубиной, превышающей 1,5 ширины полотна наружной двери (СП 1, п.6.5 СП 118.13330.2022), при оборудовании пандусом - не менее 2.2×2.2 м (п.6.1.4 СП 59.13330.2020)[11].

Минимальная ширина коридоров предусмотрена с учетом открывания дверей отдельных помещений в коридор и составляет минимальную нормативную ширину коридора и половину дверного полотна (п.4.3.4 СП 1).

«В коридорах на путях эвакуации не размещается оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов (п. 4.3.3 СП 1)» [4].

«Проектируемое одноэтажное строение представляет собой композицию двух прямоугольных объемов разной высоты[3].

Габаритные размеры строения в плане в осях «1-14/А-И» составляют 80,00 × 37,30 м.

Высота строения составляет 11,15 м (от проектной отметки земли)» [22].

Высота этажа до низа перекрытия в осях 1-14/Б-И составляет 9,0 м, в осях 1-14/А-Б – 7,3м.

Высота помещений спортивных залов составляет – 7,17м (до низа отделочного слоя потолка).

Высота помещений вестибюля в осях 4-11/А`-Б – 7,5 м, в осях 4-11/А-А` – 6,0 м (до низа отделочного слоя потолка).

Высота помещений административных помещений, помещения хранения посуды, помещения охраны с пожарным постом, медицинского кабинета расположенных в осях 4-11/А-А` – 5,0 м (до низа отделочного слоя потолка).

Высота других административных помещений – 3,5 м (до низа отделочного слоя потолка).

Высота помещений комнат отдыха персонала, кабинетов, инвентарных – 3,5 м (до низа отделочного слоя потолка).

Высота помещений раздевалок – 3,0 м (до низа отделочного слоя потолка).

Высота помещений санузлов и душевых – 2,6 м (до низа отделочного слоя потолка).

Высота коридоров – 3,5 м, 3,0 м (до низа отделочного слоя потолка).

«За относительную отметку 0.000 принят уровень верха покрытия пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 126,75 м.

Объёмно-планировочные решения строения разработаны в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. Проектируемые помещения отличаются простотой форм и лаконичностью, что подчинено их функциональному и технологическому назначению» [2].

Вход для персонала и пациентов в комплекс предусмотрен в осях «7-8/А».

Вход сотрудников администрации и инженерно-технической службы в строение предусмотрен в осях «Б-В/14» через блок административных помещений.

Также предусмотрен эвакуационный выход для занимающихся в осях «1/Г-Д».

На первом этаже строения в осях «4-11/А-В» предусматривается размещение помещений входной зоны. Через тамбур (пом. 56) занимающиеся и сотрудники, попадают в вестибюль (пом. 55), где расположены стойка ресепшн с рабочим местом дежурного администратора, помещение гардероба для верхней одежды (пом. 57), помещение поста охраны (пом. 58), медицинский кабинет (пом. 60), подсобное помещение (пом. 59). Из вестибюля предусмотрен доступ в блок помещений санузлов (пом. 61, 62) в осях «3-4/А-Б». В осях «3-4/А-Б» расположен санузел МГН (пом. 63).

В комплексе кинезиотерапии предусмотрены три зала. Универсальный спортивный зал в осях «В-И/4-11» (пом. 1) габаритами 41,25 x 25,00. Тренажерный зал в осях «Е-И/2-4» (пом. 13) габаритами 12,09 x 9,74. Зал для групповых занятий осях «Е-И/11-13» (пом. 32) габаритами 11,74 x 9,74. При каждом зале расположена смежная с ним инвентарная для хранения переносного оборудования (пом. 2, 14, 33 соответственно). Пол инвентарных устраивается без порога с полом залов.

В комплексе предусмотрены открытые площадки для занятий спортом (пом. 67, 68). Инвентарная (пом. 64) для хранения оборудования имеет выход на открытую площадку (пом. 67).

Пропускная способность залов:

универсальный спортивный зал – 48 чел.;

тренажерный зал – 20 чел.;

зал для групповых занятий – 10 чел.

Вспомогательные помещения в центре включают: кабинеты осмотра, раздевальные с санитарно-гигиеническими помещениями для занимающихся, помещения для сотрудников, инвентарные при залах.

Раздевальные и кабинеты расположены при каждом зале. Около универсального зала осях «Б-Д/2-4» размещены раздевальные для занимающихся (пом. 3, 8) с помещениями душевых (пом. 7, 12 соответственно), санузлов (пом. 5, 10 соответственно). В раздевальных при

универсальном зале предусмотрены помещения душевой и санузла для инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата (пом. 6, 9 соответственно).

Около тренажерного зала в осях «Д-Е/1-4» размещены раздевальные (пом. 15, 18). Около зала для групповых занятий осях «В-Е/12-13» - раздевальные (пом. 34, 37). В каждой раздевальной расположены душевая и санузел.

Помещения для инструкторов и врачей расположены в осях «1-1'/Б-Г». Предусмотрены мужская и женская тренерские (пом. 26, 28). В каждой тренерской расположен санузел с душем (пом. 27, 29 соответственно). Помещение для медицинской бригады (пом. 30) также включает санузел с душем (31).

Для тренерского и медицинского состава предусмотрено помещение отдыха (пом. 25) осях «1-1'/Г-Д».

Вход сотрудников административной и инженерно-технической служб в строение предусмотрен в осях «Б-В/14». Блок административных помещений расположен в осях «А-Г/10-14» и включает следующие помещения:

кабинет руководителя (пом. 46);

административные помещения сотрудников (пом. 45, 49);

помещение пультовой (пом.48);

комнаты отдыха сотрудников (пом. 47);

блоки санузлов (пом.52, 53).

Технические помещения центра включают: помещение венткамеры (пом.21) в осях «Е-И/1-1'», помещение ИТП Водоприемный узел (пом.42) в осях «Д-И/13-14», помещение электрощитовой (пом. 43) осях «В-Д/13-14», помещение серверной (пом.44) осях «В-Г/12-14».

«Состав помещений определен действующими строительными нормами, исходными данными, полученными от Заказчика, заданием на

проектирование. Площади, отводимые для размещения помещений, определены в соответствии с санитарно-эпидемиологическими и противопожарными нормами, принятыми компоновочными решениями, технологическим процессом работы, а также планировкой технологического оборудования и согласованы с Заказчиком.

В соответствии с заданием на проектирование доступ маломобильных групп населения предусмотрен в помещениях входной зоны, спортивного и вспомогательного блоков помещений.

Доступ МГН групп мобильности М1-М4 предусмотрен в следующие помещения первого этажа: пом.1, 3, 6, 8, 9, 13, 22, 23, 32, 49, 55, 56, 60, 63.

Для беспрепятственного доступа в строение маломобильной группы населения (МГН) на входных группах в осях «А/7-8» предусмотрено устройство пандуса для МГН уклоном 5%. Также пандусы предусмотрены с площадок около эвакуационных выходов их здания в осях «Д-Г/1», «Б-В/14», «И/4-5». Ширина дверных проемов, в помещениях с доступом МГН запроектирована не менее 0,9 м. Дверные проемы в помещения запроектированы без порогов и перепадов высот пола» [17].

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

«В качестве несущих конструкций строения выступает каркас из металлических колонн и балок. Колонны опираются на монолитную железобетонную площадку шарнирно. Балки покрытия опираются на колонны шарнирно. В качестве кровельного покрытия – профилированный настил, опирающийся на балки покрытия.

Пространственная жесткость и устойчивость строения обеспечивается за счет устройства вертикальных связей между колоннами в каждом ряду по цифровым и буквенным осям» [31].

##### **1.4.1 Фундаменты**

Фундаментная плита монолитная железобетонная.

#### **1.4.2 Колонны, балки**

«Колонны – из металлической квадратной трубы сечение 200×6 мм по ГОСТ 8639-82;

Элементы фахверка для крепления внутренних стен из сэндвич-панелей – из квадратной трубы 120×6 по ГОСТ 8639-82;

Балки покрытия – из двутавра 45Б1, 35Б2 по СТО АСЧМ 20-93;

Вертикальные связи – из квадратной трубы 120×6 по ГОСТ 8639-82» [17].

#### **1.4.3 Покрытие**

Металлические фермы - из квадратной трубы 120×6 по ГОСТ 8639-82 и прямоугольной трубы по ГОСТ 32931-2015.

#### **1.4.4 Стены и перегородки**

«Ограждающие конструкции: наружные стеновые «сэндвич» панели (стеновая сэндвич-панель 150 мм, мин. плита Акустик knauf 50 мм 110 кг/м<sup>3</sup>, сталь 0.6 мм/0.6 мм)» [17], производства ООО «Компания Металл Профиль» (или аналог), выполненные в соответствии с ГОСТ 32603-2012.

Дополнительная минплита с внутренней стороны требуется для дополнительного снижения шума внутри помещения и для корректировки акустических свойств в спортивных залах

Отделка фасадов – алюминиевые композитные панели Altec (кассеты) (или аналог) в соответствии с ТУ 25.11.23-009-64509178-2017 и ГОСТ Р 58154-2018 «Материалы подконструкций навесных вентилируемых фасадных систем», на металлической подсистеме, выполнить по ГОСТ Р 59040-2020 «Листы алюминиево-композитные для элементов облицовки зданий и сооружений», кассеты из алюминия 1,8мм на металлической подсистеме, выполнить по ГОСТ Р 59040-2020 «Листы алюминиево-композитные для элементов облицовки зданий и сооружений».

Узел стены представлен на листе 3 графической части.

«Стены и перегородки залов – стеновые «сэндвич» панели (стенная сэндвич-панель 150 мм, мин. плита 110 кг/м<sup>3</sup>, сталь 0.6 мм/0.6 мм.), производства ООО «Компания Металл Профиль» (или аналог), выполненные по ГОСТ 32603-2012. Для крепления внутренних стен из сэндвич-панелей в проекте предусмотрен фахверк из квадратной металлической трубы.

В административном блоке и блоке вспомогательных помещений раздевальных и тренерских - перегородки из гипсокартонных листов толщиной 150 мм с заполнением воздушных полостей между обшивками акустическими минераловатными плитами выполнить по СП 163.1325800.2014» [14] «Конструкции с применением гипсокартонных и гипсоволокнистых листов. Правила проектирования и монтажа» [12,19].

#### **1.4.5 Окна, двери**

«Окна фасадов – алюминиевый профиль с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием, выполненные по ГОСТ 21519-2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов», с приведенным сопротивлением теплопередаче в соответствии» [22] с СП 50.13130.2024[21].

Оконные блоки – блоки с двухкамерным стеклопакетом с покрытием в алюминиевых переплётках, выполненные по ГОСТ 21519-2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов», соответствующие требованиям СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий».

Витражные блоки - стоечно-ригельная система из алюминиевых профилей с двухкамерным стеклопакетом с покрытием в алюминиевых переплётках, выполненные по ГОСТ 21519-2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов», соответствующие требованиям СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий» Наружные дверные блоки – металлические противопожарные с пределом огнестойкости не менее EI30.

Зенитные фонари - блоки с однокамерным стеклопакетом с покрытием в алюминиевых переплётках соответствующий требованиям СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий».

Ведомость заполнения проемов приведена на рисунках А.1-2 в Приложении А.

#### **1.4.6 Кровля**

«Кровля здания – плоская с наружным водостоком.

Кровельное покрытие из полимерной мембраны ТН-КРОВЛЯ Смарт PIR «Система неэксплуатируемой крыши по стальному профилированному настилу с кровельным ковром из полимерной мембраны и комбинированным утеплением» СТО 72746455-4.1.1-2020.

Парапет кровли выполнен на основе фасадных элементов в одном уровне по периметру.

Центральная часть кровли оборудована зенитными фонарями. Конструкции для крепления зенитных окон – металлические балки из швеллера по ГОСТ 8240-97» [15].

#### **1.4.7 Полы**

Экспликация полов приведена на рисунках А.3-4 в Приложении А.

Полы:

в универсальном спортивном зале – деревянный паркет Coswick Tournament Pro Sport подтвержден сертификатом соответствия продукции в системе сертификации ГОСТ Р (Российская Федерация) № РОСС ВУ.НВ61.Н25456 с 25.06.2021 по 24.06.2024;

в зале групповых занятий – деревянный паркет Coswick Fitness Board, подтвержден сертификатом соответствия продукции в системе сертификации ГОСТ Р (Российская Федерация) № РОСС ВУ.НВ61.Н25456 с 25.06.2021 по 24.06.2024;

в тренажерном зале - резиновое покрытие Sagama Dynamico 30% для спортивных залов, класс пожароопасности КМ-2 подтвержден Сертификатом соответствия № НСОПБ.RU.ЭО.ПР.179.Н.00455 с 04.05.2022 г. по 03.05.2025 г. Безопасность применения подтверждена Экспертным заключением по

результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы продукции №496Г/2019 от 07.03.2019 ФГБУЗ ГЦГиЭ ФМБА РФ.

в коридорах и вестибюле – керамогранит на клеевых смесях, по ГОСТ Р 57141-2016 «Плиты керамические (керамогранитные)»;

в административных кабинетах, кабинете руководителя – ламинат (класс не ниже 33) по ГОСТ 32304-2013 «Ламинированные напольные покрытия на основе древесноволокнистых плит сухого способа производства»;

в комнатах отдыха сотрудников – износостойкий линолеум на утепленном основании, по ГОСТ 7251-2016 «Линолеум поливинилхлоридный на тканой и нетканой подоснове»;

в санузлах, душевых, медкабинете, гардеробе, комнатах уборочного инвентаря, подсобных помещениях, инвентарных, технических помещениях, пост охраны – керамическая противоскользящая плитка на клеевых смесях (по слою гидроизоляции в санузлах, душевых, комнатах уборочного инвентаря, медицинском кабинете), по ГОСТ 13996-2019 «Плитки керамические»;

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

«Отделка наружных стен – стеновые сэндвич-панели с последующей декоративной отделкой фасада на металлической подсистеме, выполненной из алюминиевых композитных панелей.

Наружные ступени, площадки, пандусы - противоскользящий керамогранит.

Проектируемые помещения комплекса отличаются простотой форм и лаконичностью, что подчинено их функциональному и технологическому назначению.

Внутренние отделочные работы производятся после монтажа коммуникаций и устройства кровли, установки оконных и дверных блоков.

Предполагаемая внутренняя отделка в соответствии с заданием на проектирование» [17].

Ведомость отделки приведена на рисунках А.5 – А.10 в Приложении А.

Помещения основного назначения: спортивные залы

Потолки: Реечный потолок из оцинкованной стали CUBICA PC 100 75/20, цвет Дуб Классик на несущих разношаговых направляющих CUBICA RC-St S01 PC 100 75.75. Ширина между рейками составляет 75мм, что поддерживает акустический климат залов. Класс пожарной опасности КМ1 подтверждает Сертификат соответствия № RU C-RU.ПБ37.В.00694/22 с 22.02.2022 по 21.02.2027.

Акустический климат обеспечен с помощью напыляемого огнезащитного акустического покрытия SONASPRAY, акустические свойства покрытия подтверждены протоколом сертификационных испытаний №238 от 23.10.2014, выданным НИИСФ РААСН. Сертификатом соответствия РФ № C-RU.ПБ05.В.04653 ТР 1392156, огнезащитные свойства подтверждены сертификатом соответствия № ЕАЭС RU C-RU.ПБ68.В.00317/21 серия RU № 0318757 с 02.06.2021 г. по 01.06.2026 г.

Стены: Отделочный слой - окраска вододисперсионной краской по подготовленной поверхности Knauf ГСП DFH3IR «Сапфир» (2 слоя) по металлической подсистеме с заполнением минеральной звукоизоляции «АкустиКНАУФ». Класс пожарной опасности ГСП «Сапфир» - КМ1 подтвержден сертификатом соответствия № C-RU.ПБ37.В.02373 с 22.10.2018 г. по 21.10.2023 г.

Помещения административного, вспомогательного, санитарно-гигиенического назначения.

Стены:

в вестибюле - окраска вододисперсионной краской по подготовленной поверхности по ГОСТ 28196-89 «Краски водно-дисперсионные», HPL панели

цвет «под дерево», по ГОСТ ГОСТ 4.229-83 «Пластики бумажно-слоистые декоративные»;

в тамбурах и коридорах – окраска вододисперсионной окраской по подготовленной поверхности по ГОСТ 28196-89 «Краски водно-дисперсионные»;

в административных помещениях, кабинете руководителя, комнатах отдыха, тренерских, комнате врачей, пост охраны, гардероб – «стеклообои с последующей окраской водостойкой, устойчивой к истиранию краской по подготовленному основанию по ГОСТ Р 52805-2007 «Обои стеклотканевые»;

в санузлах, душевых, комнатах уборочного инвентаря, подсобных помещениях, медицинский кабинет – керамическая настенная плитка на клеевых смесях» [34] по ГОСТ 13996-2019 «Плитки керамические»;

в санузлах, душевых – сантехнические перегородки выполнить из НРЛ-панелей;

Потолки:

в вестибюле - окраска вододисперсионной краской по подготовленной поверхности Кнауф ГКЛ листов (2 слоя) на металлической подсистеме, НРЛ панели цвет «под дерево» по ГОСТ 4.229-83 «Пластики бумажно-слоистые декоративные»;

в административных помещениях, кабинете руководителя, пост охраны, медицинском кабинете, подсобных помещениях – подвесные потолки системы «Armstrong» группы НГ (или аналог), ГОСТ Р 58324-2018 «Потолки подвесные»;

в раздевальных, тренерских, комнате врачей - подвесной потолок влагостойкий на стальном каркасе типа «Armstrong», ГОСТ Р 58324-2018 «Потолки подвесные»;

в санузлах, душевых, помещениях уборочного инвентаря – реечный металлический подвесной потолок, ГОСТ Р 58324-2018 «Потолки подвесные»;

в технических помещениях венткамеры и помещения ИТП и водомерного узла устройство потолков не предусмотрено, предусмотрена окраска перекрытий в белый матовый цвет.

## 1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет произведен для заданного района строительства в соответствии с требованиями нормативных документов: СП 50.13330.2024 Тепловая защита зданий» [25]. «СП 131.13330.2020 Строительная климатология» [31].

«Район строительства: г. Москва;

Продолжительность отопительного периода  $z_{ht} = 204$  суток

Средняя температура наружного воздуха  $t_{ht} = - 2,2$  °С

Градусо-сутки отопительного периода, формула (1)» [18]:

$$D_d = (t - t_{ht}) * Z_{ht}, \quad (1)$$

$$D_d = (20 + 2,2) * 204 = 4528,8 \text{ суток.}$$

«Минимальное сопротивление теплопередаче  $R_{req}$ , в зависимости от градусо-суток отопительного периода определяем по формуле (2)» [26]:

$$R_{req} = a * D_d + b, \quad (2)$$

«где  $D_d$  - градусо-сутки отопительного периода для конкретного пункта.

Расчет для стен» [26]:

$$R_{req} = 0,00035 * 4528,8 + 1,4 = 2,99 \text{ м}^2 * \text{С/Вт.}$$

Для покрытия:

$$R_{req} = 0,0004 * 4528,8 + 1,6 = 3,4 \text{ м}^2 * \text{С/Вт}[27].$$

### 1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Состав наружной стеновой панели:

Профилированный оцинкованный лист С 21-1000-0,7 по [22].

В расчете не учитываем» [22].

Утеплитель «ISOVER OL-E»:  $\gamma_0 = 45 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ,  $\lambda = 0,04 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{C}}$ ,  $\mu = 0,3 \frac{\text{мг}}{\text{м} \cdot \text{ч} \cdot \text{Па}}$

«Профилированный оцинкованный лист С 21-1000-0,7 по [22] в расчете не учитываем.

Расчет ведем по формуле (3)» [22]:

$$R_o = 1/\alpha_B + R_k + 1/\alpha_H \quad (\text{м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}), \quad (3)$$

«где  $\alpha_B = 8,7$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций;

$\alpha_H = 23$  - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции;

$R_k$  - термическое сопротивление ограждающей конструкции, ( $\text{м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$ );» [22]

$$\delta_{\text{ут.}} = (2,99 - 1/8,7 - 1/23) \cdot 0,04 = 0,113.$$

Принимаем сэндвич-панель с утеплителем ISOVEROL-E толщиной 150 мм [28].

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Состав покрытия приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав покрытия

Наименование слоя	Толщина слоя, м	$\lambda$ , Вт/(м <sup>°C</sup> )
Кровельный материал мембрана	0,0015	0,17
Плиты теплоизоляционные LOGICPIR PROF Ф/Ф	х	0,03
Минераловатный утеплитель	0,05	0,034
Пароизоляция – полиэтиленовая пленка 150 мкр	0,0015	0,17
Профлист h=114	0,01	221

Толщина утеплителя определяется по формуле для многослойной конструкции, формула (4):

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (4)$$

где  $\delta$  – толщина слоя ограждающих конструкций, м;

« $\lambda$  – коэффициент теплопроводности, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$R_0^{\text{тр}}$  – требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, найденное по формуле (3);

$\alpha_{\text{в}}$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С);

$\alpha_{\text{н}}$  – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м<sup>2</sup>·°С)» [22].

Исходя из формулы (4), толщина слоя утеплителя будет находиться по формуле (5):

$$\delta_2 = \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \cdot \lambda_2, \quad (5)$$
$$\delta_2 = \left( 3,4 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0015}{0,17} - \frac{0,05}{0,034} - \frac{0,0015}{0,17} - \frac{0,01}{221} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,03 = 0,055 \text{ м.}$$

Принимаем стандартную толщину утеплителя равной 60 мм.

## 1.7 Инженерные системы

«Санитарное оснащение запроектированного здания включает в себя систему отопления, трубопроводы холодной и горячей воды, канализационные устройства и газовые приборы. В здании проложены электрические и телефонные сети. Предусмотрено подключение данных инженерно-технических систем к близлежащим сетям городских коммуникаций.

В здании предусмотрена система искусственной и естественной вентиляции через вентиляционные каналы в санитарных узлах» [18].

#### «Выводы по разделу

В данном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, приняты архитектурно-планировочные решения здания. Выбрана конструктивная схема здания и конструктивные элементы. Описаны инженерные системы здания и элементы его отделки. На основании нормативных документов произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Графическая часть данного раздела приведена на листах 1-4» [18].

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Описание конструкции**

Проектируется здание комплекса «Кинезотерапии».

Настоящий раздел посвящен расчету и конструированию стропильной фермы, обеспечивающей устойчивость и надежность проектируемого здания. Ферма расположена в осях В–И и является ключевым несущим элементом каркаса.

Основные этапы проектирования:

#### **1. Разработка расчетной схемы**

Определена статическая схема фермы с учетом ее геометрии, узловых соединений и условий опирания. Учтены все возможные нагрузки и воздействия, влияющие на работу конструкции.

#### **2. Сбор и анализ нагрузок**

Произведен расчет постоянных и временных нагрузок, включая:

- собственный вес фермы и кровельного покрытия;
- снеговые и ветровые нагрузки (с учетом климатического района строительства);
- прочие эксплуатационные воздействия.

#### **3. Определение усилий и подбор сечений**

Методом строительной механики вычислены внутренние усилия в стержнях фермы. На основании полученных значений выполнена проверка несущей способности и подобраны оптимальные сечения элементов (поясов, раскосов, стоек) с учетом требований прочности и устойчивости.

#### **4. Конструирование и графическая часть**

Разработаны чертежи фермы, включая:

- общий вид с указанием геометрических параметров;
- схемы узловых соединений;

–спецификации металлопроката.

Материалы и расчетные параметры

«Конструкция фермы выполнена из стали марки С255 с расчетным сопротивлением  $R_y = 240$  МПа, что обеспечивает необходимый запас прочности» [16].

## 2.2 Сбор нагрузок

Отообразим в таблице 3 собранные нагрузки.

Таблица 3 - Сбор нагрузок

«Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэф. над.	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Гидроизоляция ( $\gamma=1300$ кг/м <sup>3</sup> , $\delta=6$ мм)	0,078	1,3	0,1014
Теплоизоляционная плита ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА ( $\gamma=115$ кг/м <sup>3</sup> , $\delta=200$ мм)	0,23	1,2	0,3
Пароизоляционная пленка ( $\gamma=1300$ кг/м <sup>3</sup> , $\delta=3$ мм)	0,039	1,3	0,0507
Профнастил ( $\gamma=7850$ кг/м <sup>3</sup> , $\delta=75$ мм)	0,59	1,05	0,62
Металлические прогоны	0,25	1,05	0,263
Собственный вес	0,32	1,05	0,336
Снеговая нагрузка	1,5	1,4	2,1
Итого	3,007	-	3,771» [12]

«Шаг прогонов – 3 м.

Расчетную погонную нагрузку на ферму от веса шатра определяют по формуле (6)» [14]:

$$p = g_1 \times B, \quad (6)$$

«где  $g_1$  – расчетная нагрузка от веса конструкций в кПа;

$B$  – шаг прогонов» [14];

$$p = 3,771 \times 3 = 11,313 \text{ кН/м.}$$

### 2.3 Описание расчетной схемы

Расчет внутренних усилий в элементах фермы выполнен в строгом соответствии с требованиями СП 16.13330.2016 «Стальные конструкции» (актуализированная версия СНиП II-23-81\*). Для автоматизации вычислений и проверки результатов использовался программный комплекс Lira, позволяющий с высокой точностью моделировать работу конструкций под нагрузкой.

На рисунке 1 представлена расчетная схема фермы с обозначением всех элементов:

- верхний и нижний пояса – воспринимают основные продольные усилия;
- раскосы и стойки – обеспечивают геометрическую неизменяемость конструкции;
- опорные узлы – передают нагрузки на колонны.

Каждому элементу присвоен уникальный номер, что упрощает дальнейший подбор сечений и составление спецификаций [29].

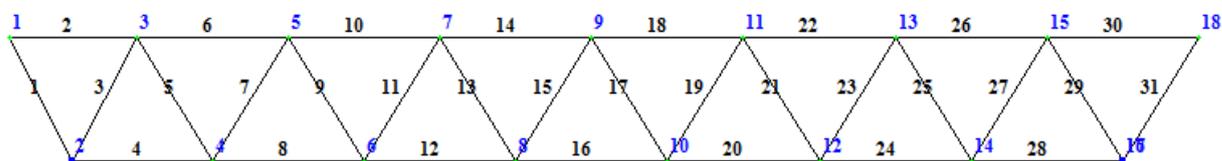


Рисунок 1 - Схема фермы с обозначением элементов

Произведем расчет возникающих усилий.

## 2.4 Определение усилий

«Для изготовления фермы используется сталь С255, с расчетным сопротивлением 240 Мпа.

Расчетные усилия сведены в таблицу 4 и на рисунок 2» [14].

Таблица 4 - Расчетные усилия

«Элементы	Усилие от приложенной нагрузки (P=11,313), кН	№ стержня	Расчетное усилие	
			растянутое	сжатое
Верхний пояс	-67,059	2	-	-278,729
	-67,059	6	-	-278,729
	-143,69	10	-	-597,28
	-143,69	14	-	-597,28
	-143,69	18	-	-642,64
	-143,69	22	-	-642,64
	-67,059	26	-	-308,969
-67,059	30	-	-308,969	
Нижний пояс	84,125	4	214,97	-
	97,469	8	280,43	-
	114,95	12	477,82	-
	153,27	16	667,34	-
	114,95	20	523,18	-
	97,469	24	406,09	-
	84,125	28	330,51	-
Раскосы	180,364	1	489,23	-
	-141,067	3	-	-342,67
	131,958	5	426,87	-
	-91,624	7	-	-281,64
	83,824	9	348,414	-
	-59,874	11	-	-248,864
	35,924	13	168,214	-
	-11,974	15	-	-87,574
	-11,974	17	-	-49,773
	35,924	19	149,314	-
	-59,874	21	-	-267,764
	83,824	23	386,214	-
	-91,624	25	-	-281,64
	131,958	27	426,87	-
-141,067	29	-	-342,67	
180,364	31	489,23» [2]	-	



Рисунок 2 - Расчетные усилия

Далее, произведем подбор сечений по возникающим усилиям [30].

## 2.5 Расчет сечений

Расчет сечений выполняется по формуле 7:

$$\frac{N}{A_n \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1, \quad (7)$$

«где  $N$  – максимальный показатель растягивающего усилия в элементе, кН;

$A_n$  – значение площади поперечного сечения соответствующего элемента,  $\text{см}^2$ » [13];

$\gamma_c$  – значение коэффициента условий работы.

«Формула установления устойчивости центральных сжатых элементов 8» [14]:

$$\frac{N}{\phi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1, \quad (8)$$

«где  $\phi$  – коэффициент продольного изгиба.

Выполняем подбор сечения элементов соответствующей фермы. Для сжатых раскосов с расчетной длиной  $l_y=2,405\text{ м}$  ( $l_x=0,9 \cdot 2,405=2,165\text{ м}$ ), будем принимать максимальное усилие, равное  $N=-342,67\text{ кН}$

Требуемая площадь сечения:

Согласно таблице 1 СП16.13330.2017 коэффициент условий работы:

$\gamma_c=1$  (случай, не оговоренный в таблице)

Задаемся гибкостью  $\lambda=80$ . Для стали с расчетным сопротивлением  $240\text{ МПа } \varphi=0,686$ » [14]:

$$A^{\text{TP}} = 342,67 / 0,686 \cdot 1 \cdot 24 = 20,81 \text{ см}^2,$$

«из сортамента выполняем подбор гнутого замкнутого сварного профиля  $120 \times 6$  ( $A=27,36 \text{ см}^2$ ),  $i_x=4,66 \text{ см}$ ,  $i_y=4,66 \text{ см}$ ,  $\lambda_x=43,05$ ,  $\lambda_y=93,98$ ,  $\lambda_{\text{max}}=93,98$ , тогда  $\varphi_{\text{min}}=0,5841$  (СП16.13330.2017, таблица Д.1),  $[\lambda]=210-0,6N/A\varphi\gamma_cR_y=180$ .

Для растянутых раскосов с расчетной длиной  $l_y=2,38 \text{ м}$  ( $l_x=0,9 \times 2,38=2,14\text{ м}$ ), будем принимать следующее максимальное усилие  $N=489,23\text{ кН}$ » [15].

Площадь вычисляется по расчету на уровень прочности:

$$A^{\text{TP}} = 489,23 / 1 \cdot 24 = 20,38 \text{ см}^2,$$

«из сортамента выполняем подбор замкнутого гнутого сварного профиля  $120 \times 6$  ( $A=27,36 \text{ см}^2$ ),  $i_x=4,66 \text{ см}$ ,  $i_y=4,66 \text{ см}$ ,  $\lambda_x=66,52$ ,  $\lambda_y=144,8$ ,  $\lambda_{\text{max}}=144,8$ ,  $[\lambda]=400$ » [15].

«Для растянутых элементов нижнего пояса расчетная длина которых  $l_y=3 \text{ м}$  ( $l_x=3 \text{ м}$ ), принимаем максимальное усилие  $N=523,18 \text{ кН}$ .

Требуемая площадь сечения» [20]:

$$A^{\text{TP}} = 523,18 / 1 \cdot 24 = 21,79 \text{ см}^2,$$

«из сортамента подбираем гнутый замкнутый сварной профиль 150×7 (A=33,63 см<sup>2</sup>), i<sub>x</sub>=6,25 см, i<sub>y</sub>=6,25 см, λ<sub>x</sub>=72,99, λ<sub>y</sub>=167,13, λ<sub>max</sub>=167,13, [λ]=400.

Требуемая площадь сечения, формула 9:

Задаемся гибкостью λ=80. Для стали с расчетным сопротивлением 240 Мпа φ=0,686» [9]

$$A^{TP}=N/\varphi\gamma_c R_y, \quad (9)$$

$$A^{TP}=642,64/0,686 \cdot 1 \cdot 24=39,03 \text{ см}^2,$$

«из сортамента подбираем гнутый замкнутый сварной прямоугольный профиль 180×140×8 (A=48,64 см<sup>2</sup>), i<sub>x</sub>=6,79 см, i<sub>y</sub>=5,57 см, λ<sub>x</sub>=56,07, (28,3) λ<sub>y</sub>=70, 26 (70,26), λ<sub>max</sub>=70,26; тогда φ<sub>min</sub>=0,7294 (СП16.13330.2017, таблица Д.1), [λ]=220» [15].

#### Выводы по разделу

Раздел включает проектирование металлической фермы: выбор расчетной схемы, определение усилий, проверку прочности и подбор сечений. Итоговые данные систематизированы в спецификациях и визуализированы в графической части проекта.

По результатам расчета подтверждена надежность запроектированной фермы. Все элементы удовлетворяют требованиям СП 16.13330 (Стальные конструкции) и готовы к реализации в составе строительного объекта.

Данный раздел служит основой для дальнейшего изготовления и монтажа металлоконструкций.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения технологической карты**

«Технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу отдельных, готовых, конструктивных элементов в виде колонн, балок, ферм и стеновых панелей. Здание состоит из несущего каркаса, наружных стен и покрытия. Стены выполняют только ограждающую функцию.

Для разработки технологической карты в качестве исходных данных и документов необходимы:

- рабочие чертежи;
- строительные нормы и правила (СП, СНиП);
- инструкции, стандарты, заводские инструкции и технические условия (ТУ) на монтаж конструкций;
- единые нормы и расценки на строительные-монтажные работы (ЕНиР, ГЭСН).

Состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже зданий:

- подготовительные процессы;
- строповка и расстроповка конструкций;
- подъем, наводка и установка конструкций на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций» [27].

Технологическая карта разработана в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства».

## **3.2 Технология и организация выполнения работ**

### **3.2.1 Требование законченности подготовительных работ**

«До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана.

До начала монтажа каркаса здания необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

–выполнить детальную геодезическую разбивку с выносом главных осей и осей устанавливаемых элементов наобноску, а также закрепление вертикальных отметок на временных реперах;

–доставить сборные конструкции на строительную площадку с заводов-поставщиков, а также перевезти в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;

–подготовить конструкции и соединительные детали, необходимые для монтажа здания, прошедшие входной контроль;

–нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях конструкций и на уровне низа опорных поверхностей. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности конструкций;

–доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты» [30].

«Металлические конструкции, поступающие на стройплощадку, должны соответствовать требованиям действующих строительных условий. Сборные конструкции на строящийся объект следует подавать в необходимой последовательности непосредственно под крюк монтажного крана. Предварительная раскладка конструкций у мест подъема допускается лишь в случаях, когда необходима укрупнительная сборка конструкций. Раствор для монтажа используют привозной или готовят непосредственно на строительной площадке» [11].

### **3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий**

Расчет объемов работ представлен в таблице Б.1 Приложения Б.

### **3.2.3 Основные технологические операции**

«Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- подготовка и монтаж фундаментов под колонны;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания ферм и балок;
- установка, выверка и закрепление готовых ферм на опорных поверхностях;
- разметка мест установки панелей;
- установка, выверка и закрепление стеновых панелей.

При монтаже здания с широкогабаритным пролетом, штабеля или отдельные сборные конструкции располагают внутри пролета здания, раскладывая конструкции по периметру этого здания параллельно оси проходки крана, оставляя свободный проезд для крана и транспортных средств, доставляющих конструкции» [28].

«До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить

состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам, отсутствие трещин, места расположения монтажных петель и их состояние. Погнутые петли необходимо выправить. Особое внимание обращают на стыки. Их очищают от грязи, промывают водой, проверяют правильность расположения закладных частей. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня» [16].

«Монтаж колонн ведется с транспортных средств. Монтаж ведется звеном монтажников в составе:

- монтажник 5 разр. – 1 чел.;
- монтажник 4 разр. – 1 чел.;
- монтажник 3 разр. – 2 чел.;
- монтажник 2 разр. – 1 чел.;
- машинист крана 6 разр. – 1 чел.

Монтажник 2 разряда подготавливает колонну к подъему, очищает закладные детали, наносит осевые риски, строкует и контролирует подъем.

Монтажники 3 разряда подготавливают кондуктор в собранном виде с помощью крана устанавливается на оголовок нижестоящей колонны. Монтажники 5 и 4 разряда устанавливают кондуктор, выверяют его положение относительно оголовка колонны, путем вращения установочных элементов. Контроль за точностью приведения колонн в вертикальное положение ведется монтажником 5 разряда при помощи теодолита» [24].

«Стальные конструкции значительных размеров (стойки и ригели рам) доставляются на строительную площадку в виде двух (стойки) или трех (ригели) отправочных элементов. Укрупнение отправочных элементов в конструктивные производят на площадке укрупнительной сборки, расположенной в зоне действия монтажного крана. Монтажные соединения выполняют путем постановки высокопрочных болтов. При укрупнении

колонн рам особое внимание следует уделять проверке их по высоте, не допуская искривления оси или переломов в местах стыков.

Процесс установки колонн состоит из подготовки фундаментов, строповки, подъема, наводки на опоры, установки, временного закрепления, выверки и окончательного закрепления в проектном положении.

При подготовке фундаментов проверяют соответствие нанесенных на них осевых рисок продольным и поперечным осям здания, отметки опорных поверхностей, расположение анкерных болтов.

Колонны рам строят с помощью захвата. После установки колонны на место ее расстроповка происходит автоматически крановщиком из кабины крана. Принцип действия конструкции захвата заключается в автоматическом отключении строповочных приспособлений от груза за счет размыкания подвижной оси (штыря)» [29].

«При установке на фундамент стальную колонну, поднятую краном, наводят на анкерные болты, на которые для облегчения наводки и предохранения резьбы от сминания надевают стальные конусные колпаки. Колонны имеют фрезерованные подошвы башмаков и устанавливаются на заранее установленные опорные плиты со строганной поверхностью. В процессе наводки и установки осевые риски, нанесенные на колонны, совмещают с рисками на опорных плитах и колонну закрепляют анкерными болтами. При окончательном креплении колонн затягивают контргайки и крепят гайки к болтам электроприхватками, чтобы предупредить самоотвинчивание гаек. Устойчивость колонн обеспечивают плотной затяжкой всех болтов и дополнительной постановкой двух расчалок вдоль соответствующего ряда (в направлении меньшей жесткости). Натяжение тросов создает изгибающий момент, направленный противоположно моменту, возникающему от массы колонны. Расчалки крепят к колоннам до их подъема, а также к свайным якорям, которые изготавливаются из швеллеров и погружаются в грунт вибропогружателями. Первые две смонтированные

колонны раскрепляют временными жесткими связями. Расчалки можно снимать после установки связей, распорок. Расстроповку колонн производят только после надлежащего их закрепления. Свайные якоря извлекаются из грунта вибропогружателями» [22].

### 3.2.4 Выбор монтажного крана

«Выбор основного монтажного механизма осуществляется в два этапа:

Предварительный выбор нескольких вариантов кранов по техническим параметрам.

Окончательный выбор типа крана на основе технико-экономического сравнения вариантов» [23].

«Выбор и привязка крана выполняется с учетом монтажа конструкций или подъема грузов в таре наибольшей массы  $Q$ , на наибольшем удалении (наибольшем рабочем вылете крюковой подвески крана -  $R_{\text{раб}}$ ) от оси крана и при наибольшей высоте подъема груза –  $H_{\text{раб}}$ .

Расчет основных рабочих параметров крана: грузоподъемности, вылета и высоты подъема крюка производится аналитически по массам наибольших грузов, наибольшим расстояниям и высотам их подъема от оси крана и отметки с учетом грузозахватных устройств, размеров зон безопасности и размеров грузов (тары). Расчетная схема для определения параметров крана представлена на рисунке 3» [26].

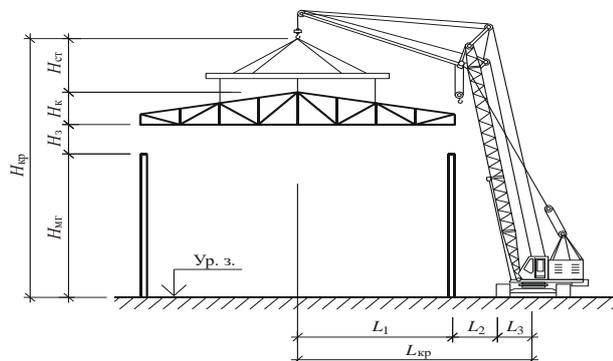


Рисунок 3 - К определению параметров башенно-стрелового крана

«1) Определяем наименьшую высоту подъема крюка, формула (10)» [18]:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_э + h_{стр}, \quad (10)$$

«где  $h_0$  - расстояние от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки,  $h_0 = 11,3\text{м}$ ;

$h_з$  - высота запаса проноса конструкции над опорой,  $h_з = 1\text{м}$ ;

$h_э$  - высота последнего монтажного элемента,  $h_э = 2,5\text{м}$ ;

$h_{стр}$  - высота строповки элемента,  $h_{стр} = 0,7\text{м}$ ;» [18]

$$H_{кр} = 11,3 + 1 + 2,5 + 0,7 = 15,5\text{м}.$$

«2) Определение требуемой грузоподъемности

Наиболее тяжелым элементом является ферма покрытия-  $G_{пер} = 1,9\text{т}$ .

Тогда требуемая грузоподъемность крана, формула (11):» [18]

$$Q = G_{пер} + G_{стр}, \quad (11)$$

«где  $G_{стр}$  - масса строповочных устройств,  $G_{стр} = 0,5\text{т}$ ;» [18]

$$Q = 1,9 + 0,5 = 2,4\text{т}.$$

«3) Определение требуемого вылета крюка

Требуемый вылет крюка определяем конструктивно:  $L_{кр} = 20\text{м}$ .» [18]

«Учитывая свободное расположение площадки строительства, выбираем передвижной кран. Конкретный тип и марка крана выбирается с учетом полученных аналитических результатов по диаграмме технических параметров крана: грузоподъемности, вылету, высоте подъема крюка.

Так как кран передвижной, выбираем кран с вылетом более требуемого вылета крюка, чтобы перемещение грузов по всей площадке было доступно» [21].

Технические характеристики выбранного крана представлены в таблице 5 и на рисунке 4.

Таблица 5 - Технические характеристики крана ДЭК-321

«Грузоподъемность максимальная (на основной стреле 14 м), т	32
Максимальный грузовой момент, тм	118,75
Длина стрелы, м: основная со сменным оборудованием	14
Длина неподвижного гуська, м	5; 10
Длина маневрового гуська, м	10, 15, 20, 25, 30
Грузоподъемность на неподвижном гуське максимальная, т	5
Грузоподъемность на маневровом гуське максимальная, т	15
Высота подъема максимальная, м:	
стрела 32,75м + гусек 5 м/10м	36/40
с башенно-стреловым оборудованием	54
Вылет максимальный, м	29
Вылет минимальный, м	3,7
Габаритные размеры, м:	
длина (без стрелы)	7100
ширина в рабочем положении/в транспортном положении	4760/3140
высота с поднятым порталом/с опущенным порталом	6660/3510» [12]

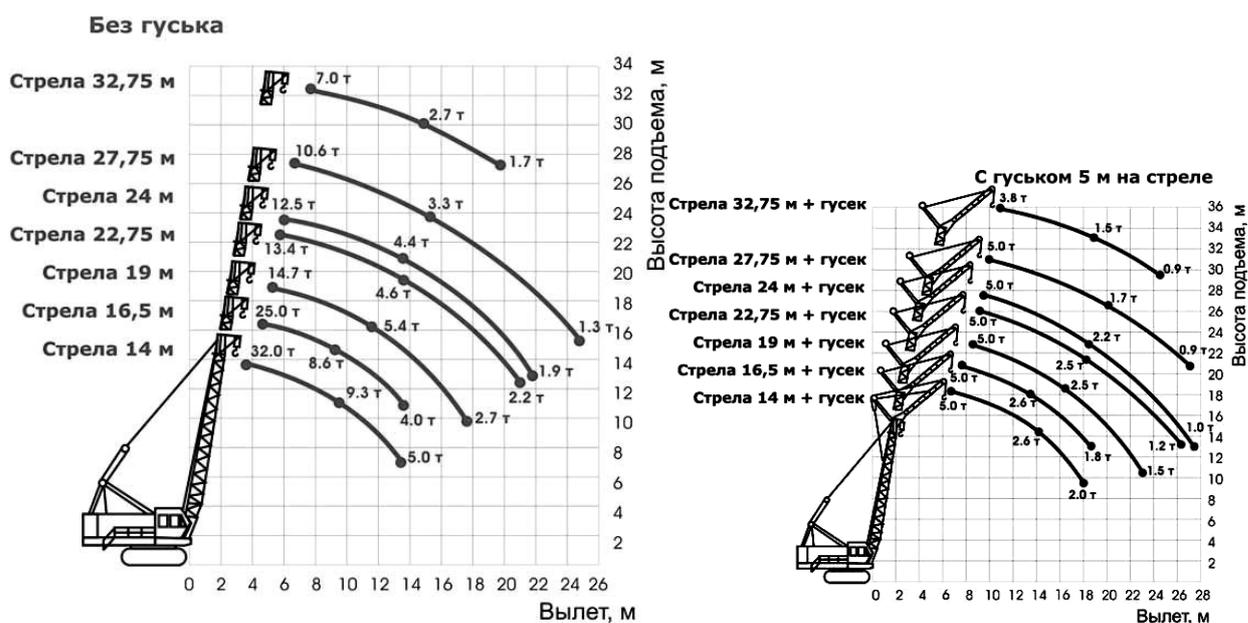


Рисунок 4 - Диаграммы грузовых характеристик крана ДЭК-321

«Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице Б.2, приложения Б» [12].

### **3.3 Требование к качеству и приемке работ**

«Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов указаны в Приложении Б, таблица Б.3» [12].

### **3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность**

«При монтаже конструкций необходимо соблюдать требования по технике безопасности и охране труда в соответствии с» [7].

«К выполнению работ по монтажу сборных конструкций допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медосмотр, а также обучение, общий инструктаж, инструктаж на рабочем месте по технике безопасности.

Для обеспечения безопасных условий труда при монтаже здания, до начала производства работ в монтажных организациях должны быть осуществлены следующие мероприятия:

–назначены ответственные лица за организацию работ на монтажной площадке и за безопасную эксплуатацию грузозахватных приспособлений;

–выдано на руки такелажникам графическое изображение способов строповки монтируемых элементов;

–рабочие при монтаже конструкций здания должны быть обеспечены предохранительными поясами и монтажными касками;

–произведены инструктаж монтажников и крановщиков о порядке и способе подачи сигналов при перемещении грузов краном;

–не допускается производить монтажные работы на высоте при скорости ветра 15м/с и более;

–все грузозахватные приспособления должны иметь штамп ОТК, инвентарный номер и снабжены паспортами;

–перед началом работ, а также периодически, в сроки, указанные в инструкции на эксплуатацию все применяемые такелажные и монтажные приспособления (стропы, траверсы, струбцины) необходимо проверить на пригодность к дальнейшей эксплуатации» [26].

«Необходимо соблюдать следующие правила монтажа:

–перед подъемом элементов сборных конструкций необходимо проверить надежность строповки, качество изделий, на крайние плиты покрытия необходимо навешивать ограждения;

–не допускается поднимать краном конструкции, прижатые к земле другими конструкциями или примерзшие;

–перемещать элементы и конструкции в горизонтальном направлении следует на высоте не менее 0,5 м и на расстоянии не менее 1 м от других конструкций;

–не допускается перемещение груза краном под захваткой, где ведутся строительные работы;

–принимать поданный элемент необходимо тогда, когда он находится в 20 – 30 см от места установки;

–запрещается поднимать кондукторы при наличии на них посторонних предметов, с незакрепленными рычагами, упорами и т.д.

–стропить кондукторы следует за монтажные петли;

–расстроповку одиночного кондуктора можно производить только после надежного закрепления на оголовке колонны» [26].

### **3.5 Материально-технические ресурсы**

«Ведомость строительных машин и механизмов, технологическая оснастка и инструмент представлена в Приложении Б, таблицы Б.4» [10].

### **3.6 Техничко-экономические показатели**

#### **3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени**

«После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в Приложение Б, таблица Б.5.

Трудоемкость работ определяется по формуле (12)» [23]:

$$T = (V \cdot N_{вр} / 8), \quad (12)$$

«где  $V$  – объем выполненных работ;

$N_{вр}$  – норма времени, чел-час;

8 – продолжительность смены, час» [23].

#### **3.6.2 График производства работ**

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

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле, формула (13)» [23]:

$$П = T_p / n \cdot k, \quad (13)$$

«где:  $T_p$  – трудозатраты;

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [23].

«График производства работ представлен в графической части на листе 6 и в Приложении Б, таблица Б.6» [23].

#### **3.6.3 Основные ТЭП**

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих:  $Q = 282,88$  чел – см;
- затраты машинного времени:  $Q_{\text{маш}} = 39,61$  маш – см;
- принятое количество смен:  $n = 2$
- продолжительность работ:  $T = 11$  дней;
- максимальное количество рабочих в день:  $N_{\text{max}} = 15$  чел;
- среднее количество рабочих:  $N_{\text{cp}} = Q/T = 282,88/11 \approx 25$ чел;
- коэффициент неравномерности:  $K = N_{\text{max}}/N_{\text{cp}} = 25/15 = 1,67$ ;
- выработка рабочего на 1 т материала» [23]:

$$\frac{m_{\text{констр}}}{Q} = \frac{157,88 \text{ т}}{282,88 \text{ чел – см}} = 0,56 \text{ т/ чел – см};$$

- выработка крана на 1 т материала:

$$\frac{m_{\text{констр}}}{Q} = \frac{157,88 \text{ т}}{39,61 \text{ маш – см}} = 3,99 \text{ т/ маш – см}.$$

«Выводы по разделу

В разделе посвященном технологии строительства выполнены и рассчитаны все требуемые разделы технологической карты на монтаж металлических конструкций. Также, разработаны мероприятия направленные на соблюдение техники безопасности на объекте при работе с краном» [19].

#### **4 Организация и планирование строительства**

В рамках данного раздела представлен проект организации строительства (ПОС), регламентирующий производство работ по возведению здания кинезиотерапии. Технологические аспекты и последовательность операций детализированы в технологической карте, разработанной в разделе 3 выпускной квалификационной работы. Разработка ПОС выполнена в строгом соответствии с требованиями актуализированного свода правил СП 48.13330.2019 [20].

Основными задачами, решаемыми в настоящем разделе, являются:

- определение и калькуляция объемов строительно-монтажных работ;
- формирование и расчет потребности в строительных конструкциях, материалах и изделиях на основе сводной ведомости;
- обоснованный подбор машин, транспортных средств и механизмов для выполнения запроектированных работ;
- расчет общей трудоемкости основных процессов;
- разработка графической части проекта, включающей календарный план строительства с сопутствующим графиком движения рабочей силы;
- проектирование стройгенплана с выполнением всех требуемых расчетов по временному энерго-, водоснабжению и размещению объектов;
- формирование комплекса организационно-технических мероприятий, обеспечивающих охрану труда и безопасность производства работ на площадке.

Характеристика объекта: Проектом предусмотрено строительство здания комплекса «Кинезетерапии» в г. Москве.

Объемно-планировочные решения: Объект представляет собой одноэтажное здание, состоящее из двух прямоугольных объемов, имеющих разную высоту. Габаритные размеры в плане в осях «1-14/А-И» составляют

80,00 × 37,30 м. Высота сооружения от уровня планировочной отметки земли – 11,15 м. Высота этажа до низа несущих конструкций перекрытия варьируется: в осях 1-14/Б-И она составляет 9,0 м, а в осях 1-14/А-Б – 7,3 м. Внутреннее пространство спортивных залов имеет высоту 7,17 м (до чистового потолка). Высота помещений вестибюльной группы также дифференцирована: в осях 4-11/А-Б – 7,5 м, а в осях 4-11/А-А – 6,0 м (до низа отделочного слоя потолка).

«Конструктивные решения: Несущий остов здания выполнен в виде стального каркаса, состоящего из колонн и балок. Колонны установлены на монолитное железобетонное основание по шарнирной схеме опирания. Балки покрытия также шарнирно опираются на колонны. Кровельная система запроектирована из профилированного стального настила, укладываемого по балкам покрытия. Обеспечение пространственной неизменяемости и устойчивости всего сооружения достигается за счет монтажа системы вертикальных связей между колоннами, устанавливаемых в каждом продольном и поперечном рядах» [17].

#### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

Определение объемов строительно-монтажных работ выполняется на основе анализа архитектурно-строительных чертежей проекта, включая планы, разрезы и фасады, с учетом спецификаций и ведомостей. В процессе калькуляции учитываются все технологические этапы, от земляных работ до отделочных, с детализацией по конструктивным элементам и видам материалов. Результаты расчетов сведены в табличную форму (таблица В.1), где представлены наименования работ, единицы измерения, формулы подсчета и итоговые количественные показатели, служащие основой для последующего планирования ресурсов и составления календарного графика.

## **4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях**

На основании выполненных расчетов объемов строительно-монтажных работ формируется сводная ведомость потребности в основных строительных конструкциях, изделиях и материалах. Данный документ является ключевым для организации бесперебойного материально-технического обеспечения объекта и включает в себя номенклатуру ресурсов, их технические характеристики, единицы измерения и общее количество. Сформированная ведомость, представленная в таблице В.2, служит основанием для заключения договоров с поставщиками и планирования графика поставок на строительную площадку.

## **4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ**

Самым тяжелым, удаленным элементом по горизонтали и вертикали будет являться ферма металлическая весом 1,292 т.

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 6.

Ведомость потребности в механизмах и оборудовании представлена в таблице 6. Ведомость потребности в механизмах и оборудовании представлена в таблице 7.

Таблица 6 - Ведомость грузозахватных приспособлений.

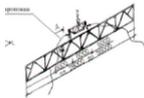
Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Самый тяжелый, удаленный элемент по горизонтали (ферма)	1,292	Траверса TP5-5.0		5	0,3	2
Самый удаленный элемент по высоте (кровельная сэндвич-панель)	0,03	Строп двухветвевой 2СК-0,5		0,5	0,01	2

Таблица 7 - Ведомость потребности в механизмах и оборудовании

Наименование механизма	Тип, марка	Технические характеристики	Количество, шт	Область применения
1	2	3	4	5
Кран	ДЭК-321	Грузоподъемность 0,45-16 т	1	Монтаж строительных конструкций здания
Экскаватор одноковшовый	ЭО-3322А	Емкость ковша 0,2-0,8 м <sup>3</sup>	1	Разработка грунта в котлованах и траншеях
Бульдозер	ДЗ-101 А	Объем перемещаемого грунта 1,7 м <sup>3</sup>	1	Планировка строительной площадки, обратная засыпка
Передвижная компрессорная станция	ПКС-3,5А	Производительность 3,5 м <sup>3</sup> /мин	1	Обеспечение сжатым воздухом пневматического инструмента
Виброрейка для бетона	СО-132	Производительность 130 м <sup>2</sup> /час	1	Разравнивание и уплотнение бетонной смеси при укладке
Сварочный трансформатор	ТДМ-405	Номинальный сварочный ток 450 А	1	Выполнение электродуговой сварки металлоконструкций

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
Автобетононасос	АБН-75/32 на базе КАМАЗ 53229	Дальность подачи бетона 95 м	1	Подача бетонной смеси к месту укладки
Самосвал	КАМАЗ-6520-21010-43 "ЛЮКС"	Грузоподъемность 22 т	1	Транспортировка грунта, строительного мусора, материалов
Бортовой автомобиль	КАМАЗ-65207-002-S5	Грузоподъемность 14,7 т	1	Перевозка строительных материалов и конструкций
Автобетоносмеситель	СБ-92-1А	Вместимость барабана 5 м <sup>3</sup>	1	Доставка бетонной смеси на объект

«Согласно принятой схеме возведения здания подбираем кран, определяя требуемые технические параметры монтажных работ для основных элементов конструкций.

Высота подъёма крюка над уровнем стоянки крана определяется по формуле (14)» [10]:

$$H_{\text{к}} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (14)$$

«Где  $h_1$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана (11 м);

$h_2$  – запас по высоте для безопасности монтажа (не менее 1 м);

$h_3$  – высота или толщина элемента (2 м);

$h_4$  – высота строповочного приспособления (2 м)» [10];

$$H_{\text{к}} = 11 + 1 + 2 + 2 = 16\text{ м.}$$

«Требуемая грузоподъемность крана определяется по формуле (15)» [14]:

$$Q_{\text{кр}} \geq Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}}, \quad (15)$$

«где  $Q_э$  – масса элемента (1,292 т);

$Q_{пр}$  – масса монтажного приспособления (0,3 т)» [14];

$$Q_{кр} \geq 1,292 + 0,3 = 1,592\text{т.}$$

С учётом запаса 20%:

$$Q_{расч} = 1,2 \times 1,592 = 1,91\text{т.}$$

«Определим оптимальный угол наклона стрелы к горизонту, формула (16)» [14]:

$$\tan\alpha = 2(h_{ст} + h_{п})/b_1 + 2S, \quad (16)$$

«где  $h_{ст}$  – высота строповки (2 м);

$h_{п}$  – длина грузового полиспаста крана (3 м);

$b_1$  – длина или ширина элемента (3 м);

$S$  – расстояние по горизонтали от здания до оси стрелы (1,5 м)» [14];

$$\tan\alpha = 2(2 + 3)/3 + 2 \times 1,5 = 10/3 = 3,33.$$

Длина стрелы определяется по формуле (17):

$$L_c = H_k + h_{п} - h_c/\sin\alpha, \quad (17)$$

«где  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (1,5 м)» [14];

$$L_c = 16 + 3 - 1,5/0,857 = 17,5/0,857 \approx 20,42\text{м.}$$

«Вылет крюка рассчитывается по формуле (18)» [14]:

$$L_k = L_c \times \cos\alpha + d, \quad (18)$$

«где  $d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м)» [14];

$$L_k = 20,42 \times 0,515 + 1,5 \approx 12,01\text{м.}$$

Принят монтажный кран ДЭК-321 с характеристиками, представленными в разделе 3.

#### 4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Калькуляция требуемых затрат труда и машинного времени производится на основании актуализированных Государственных элементных сметных норм (ГЭСН) [2]. Определение трудоемкости работ в человеко-сменах и машино-сменах выполняется по формуле (19)» [2]:

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8 \quad (\text{чел.-см, маш.-см}), \quad (19)$$

где  $V$  – объем работ по соответствующему виду;

$H_{вр}$  – норма времени по ГЭСН на единицу измерения объема работ;

8 – установленная продолжительность рабочей смены, часов.

Для оптимизации трудовых ресурсов и минимизации простоев техники, полученные значения машино-смен корректируются с учетом коэффициентов перевыполнения норм и условий производства работ, предусмотренных технической частью сборников ГЭСН. Это позволяет сформировать реалистичный график задействования механизмов и определить требуемый парк строительной техники для бесперебойной работы на объекте.

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

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

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ.

Ее можно рассчитать по формуле (20)» [17]:

$$T = T_p / n \cdot k, \quad (20)$$

«где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн);

$n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню» [2].

«Формула (21) для расчета коэффициента равномерности потока по числу рабочих» [16]:

$$\alpha = R_{\text{ср}}/R_{\text{max}}, \quad (21)$$

«где  $R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте, формула (22)» [16]:

$$R_{\text{ср}} = \Sigma T_p / T_{\text{общ}} \cdot k, \quad (22)$$

«где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства по графику» [2];

$$R_{\text{ср}} = 1563,15/181 = 9;$$

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте.»

$$\alpha = 9/12 = 0,75.$$

Работы выполняются с коэффициентом равномерности потока равном 0,75.

## **4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях**

### **4.6.1 Расчет и подбор временных зданий**

Расчет численности персонала, занятого на строительной площадке, выполнен в соответствии с методическими рекомендациями [1]. Общая численность работающих определяется по формуле (23):

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (23)$$

где  $N_{\text{раб}} = R_{\text{max}}$  максимальная численность рабочих по оптимизированному графику;

$N_{итр} = k_{итр} \cdot N_{раб}$  инженернотехнические работники;

$N_{служ} = k_{служ} \cdot N_{раб}$  служащие;

$N_{моп} = k_{моп} \cdot N_{раб}$  младший обслуживающий персонал.

Для промышленных зданий коэффициенты составляют:  $k_{итр} = 0,11$ ;

$k_{служ} = 0,036$ ;  $k_{моп} = 0,015$ .

При  $N_{раб} = 12$  чел.:

$$N_{итр} = 12 \cdot 0,11 = 1,32 \approx 2;$$

$$N_{служ} = 12 \cdot 0,036 = 0,432 \approx 1;$$

$$N_{моп} = 12 \cdot 0,015 = 0,18 \approx 1;$$

$$N_{общ} = 12 + 2 + 1 + 1 = 16 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих определяется с учетом коэффициента резерва, формула (24):

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (24)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 16 = 16,8 \approx 17 \text{ чел.}$$

Потребность во временных зданиях рассчитывается по формуле (25):

$$S_{тр} = N \cdot S_{норм}, \quad (25)$$

где  $S_{тр}$  требуемая площадь;

$N$  численность персонала;

$S_{норм}$  норма площади на одного человека.

Результаты расчета сведены в таблицу 8.

Таблица 8 - Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Численность персонала N, чел	Норма площади на ед., м <sup>2</sup> /чел	Расчетная площадь, $S_{расч} = N \cdot S_{норм}, м^2.$	Принимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Размеры, м	Количество зданий	Характеристика
<b>1. Служебные помещения</b>							
Контра прораба	2	3	$S_{расч} = 2 \cdot 3 = 6.$	18	6,7×3×3	1	Контейнерный, шифр 31315
Диспетчерская	1	7	$S_{расч} = 1 \cdot 7 = 7.$	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный, шифр 5055-9
Проходная	–	–	–	6	2×3	2	Сборно-разборная 2х3
Кабинет по охране труда	17	0.24	$S_{расч} = 17 \cdot 0.24 = 4.08.$	24	9×3×3	1	Контейнерный, шифр 494-408
<b>2. Санитарно-бытовые помещения</b>							
Гардеробная с душевой	12	0.9	$S_{расч} = 12 \cdot 0.9 = 10.8.$	17.2	6,7×3×3	1	Контейнерный, шифр 31316
Помещение для отдыха и приема пищи	12	1	$S_{расч} = 12 \cdot 1 = 12.$	16	6,5×2,6×2,8	1	Передвижной, шифр 4078
Туалет	17	0.07	$S_{расч} = 17 \cdot 0.07 = 1.19.$	2.4	6×2,7×3	1	Контейнерный, шифр 420-04-23

Данная ведомость необходима для учёта всех временных объектов, которые необходимы для производства монтажных работ.

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Для определения потребности в складских площадях и их последующего размещения на стройгенплане рассчитывается запас материалов на строительной площадке. Величина запаса определяется по формуле (26)» [13]:

$$Q_{\text{зап}} = Q_{\text{общ}}/T \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (\text{т, м}^3, \text{шт.}), \quad (26)$$

«Где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида, необходимое для производства работ;

$T$  – продолжительность выполнения работ с использованием данного материала (дни);

$n$  – норма запаса материалов в днях (принимается в интервале от 1 до 5 дней в зависимости от вида материала и логистики);

$k_1=1,1$  – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления материалов на склад;

$k_2=1,3$  – коэффициент, учитывающий неравномерность потребления материалов в производстве.

На основании рассчитанного запаса определяется полезная площадь склада, необходимая для хранения данного материала, формула (27)»[13]:

$$F_{\text{пол}} = Q_{\text{зап}}/q, \quad (27)$$

«где  $q$  – норма складирования, то есть количество материала, которое можно разместить на 1 м<sup>2</sup> полезной площади склада (т/м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>, шт./м<sup>2</sup>) с учетом допустимой высоты складирования» [13].

Результаты расчета представлены в таблице В.4, приложения В.

#### **4.6.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения и водоотведения**

«На основе календарного графика производства работ устанавливается период строительства с максимальным водопотреблением. Для данного периода рассчитывается максимальный расход воды на производственные нужды по формуле, формула (28)» [13]:

$$Q_{\text{пр}} = (K_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}})/(3600 \times t_{\text{см}})[\text{л/с}], \quad (28)$$

«где  $K_{\text{ну}} = 1,2$  - коэффициент, учитывающий неучтенный расход воды;

$q_n = 250 \text{ л/м}^3$  - удельный расход воды на единицу объема работ;

$K_q = 1,3$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{см} = 8\text{ч}$  - продолжительность рабочей смены» [13];

$n_n$  - суточный объем работ по наиболее водоемкому процессу [ $\text{м}^3/\text{сутки}$ ], формула (29):

$$n_n = V / (t_{дн} \times n_{см}), \quad (29)$$

где  $V = 42 \text{ м}^3$  - общий объем работ;

$t_{дн} = 2\text{дня}$  - продолжительность выполнения работ;

$n_{см} = 1$  - количество смен в сутки;

$$n_n = 42 / (2 \times 1) = 21 \text{ м}^3 / \text{сутки};$$

$$Q_{пр} = (1,2 \times 250 \times 21 \times 1,3) / (3600 \times 8) = 0,28 \text{ л/с}.$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды рассчитывается по формуле (30)» [16]:

$$Q_{хоз} = (q_y \times n_p \times K_q) / (3600 \times t_{см}) + (q_d \times n_d) / (60 \times t_d) [\text{л/с}], \quad (30)$$

«где  $q_y = 25 \text{ л/чел}$  - удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$n_p = 17\text{чел}$  - максимальное количество работников в смену;

$K_q = 2,5$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 50\text{л/чел}$  - удельный расход воды на душ» [13];

$n_d = 10\text{чел}$  - количество человек, пользующихся душем;

$t_d = 45\text{мин}$  - продолжительность работы душевой установки;

$$Q_{\{хоз\}} = (25 \times 17 \times 2,5) / (3600 \times 8) + (50 \times 10) / (60 \times 45) = 0,22 \text{ л/с}.$$

Расход воды на пожаротушение составляет  $Q_{\text{пож}} = 15 \text{ л/с}$  для зданий II степени огнестойкости категории В объемом  $10214,79 \text{ м}^3$ .

Суммарный расход воды определяется по формуле (31):

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (31)$$
$$Q_{\text{общ}} = 0,28 + 0,22 + 15 = 15,5 \text{ л/с.}$$

Диаметр труб временного водопровода рассчитывается по формуле (32):

$$D = \sqrt{(4 \times 1000 \times Q_{\text{общ}}) / (\pi \times v)} [\text{мм}], \quad (32)$$

где  $v = 1,5 \text{ м/с}$  - скорость движения воды в трубах;

$$\pi = 3,14;$$

$$D = \sqrt{(4 \times 1000 \times 15,5) / (3,14 \times 1,5)} = 114,7 \text{ мм.}$$

Принимается стандартный диаметр трубы  $D_y = 125 \text{ мм}$ .

Диаметр временной канализационной сети определяется по формуле (33):

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}}, \quad (33)$$
$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times 125 = 175 \text{ мм.}$$

Принимается  $D_{\text{кан}} = 175 \text{ мм}$ .

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчет начинается с определения расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемая мощность определяется в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Расчет выполняется по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса по формуле (34)» [13]:

$$\langle P_p = \alpha \times (k_{1c} \times P_c / \cos\varphi + k_{2c} \times P_m / \cos\varphi + k_{3c} \times P_{\text{ов}} + k_{4c} \times P_{\text{он}}) \rangle [\text{кВт}], \quad (34)$$

где  $\alpha = 1,1$  — коэффициент, учитывающий потери электросети;  
 $k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$  — коэффициенты одновременности спроса;  
 $P_c, P_m, P_{об}, P_{он}$  — установленная мощность потребителей;  
 $\cos\varphi$  — коэффициент мощности.

Ведомость потребителей представлена в таблице 9» [11].

Таблица 9 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая мощность, кВт
Сварочный трансформатор ТДМ-405	шт.	34	1	34
Передвижная компрессорная установка ПКС-3,5А	шт.	30	1	30
Виброрейка СО-132	шт.	42	1	42
Итого				106

Мощность силовых потребителей определяется по формуле, формула (35):

$$\Sigma(k_c \times P_c / \cos\varphi) = k_{1c} \times P_{c1} / \cos\varphi_1 + k_{2c} \times P_{c2} / \cos\varphi_2 + k_{3c} \times P_{c3} / \cos\varphi_3, \quad (35)$$

$$P_c = (0,35 \times 34) / 0,4 + (0,7 \times 30) / 0,8 + (0,2 \times 42) / 0,5 = 72,8 \text{ кВт.}$$

Мощность наружного освещения указана в таблице 10, внутреннего – в таблице 11.

Таблица 10 - Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	Мощность, кВт
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	9,24	3,7
Открытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	10	0,12	0,144
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,5	0,4	1,0» [12]
Итого					$P_{он} = 4,84.$

Таблица 11 - Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь, м <sup>2</sup>	Мощность, кВт
Закрытые склады	100 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,09	0,11
Контора прораба	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,27
Гардеробная с душевой	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,172	0,36
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,21	0,32
Проходная	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,12	0,12
Помещение по охране труда	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	0,36
Помещение для отдыха	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,16	0,16
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,192» [12]
Итого					$P_{ов} = 1,842.$

Расчетная нагрузка составит:

$$P_p = 1,1 \times (72,8 + 4,84 \times 1,0/1,0 + 1,842 \times 0,8/1,0) = 87,02 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность трансформатора:

$$P_{тр} = P_p \times K = 87,02 \times 0,85 = 74 \text{ кВт.}$$

Принимается трансформаторная подстанция СКГП-100-6/10/0,4 мощностью 100 кВт.

Расчет количества прожекторов:

$$N = (0,3 \times 2 \times 9242,9)/1000 = 5,5 \text{ шт.}$$

Принимается 6 прожекторов типа ПЗС-35.

#### **4.7 Проектирование строительного генерального плана**

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

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

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

Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана» [12].

#### **4.8 Техничко-экономические показатели ППР**

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

1. Объем здания – 10214,79 м<sup>3</sup>;
2. Общая трудоемкость цикла работ –  $T_p = 1563,15$  чел-см;
3. Усредненная трудоемкость работ – 0,15 чел-см/м<sup>3</sup>;
4. Общая площадь строительной площадки – 9242,9 м<sup>2</sup>;
5. Общая площадь застройки – 990,36 м<sup>2</sup>;
6. Площадь временных зданий – 132,2 м<sup>2</sup>;
7. Площадь складов:
  - а) открытых – 118,94 м<sup>2</sup>;
  - б) под навесом – 14,88 м<sup>2</sup>;
  - в) закрытых – 90,87 м<sup>2</sup>.
8. Протяженность временных инженерных сетей:
  - а) водопровода – 286,2 м;
  - б) осветительной линии – 556,7 м;

9. Протяженность временных автодорог – 399,5 м;
10. Количество рабочих на объекте:
  - а) максимальное – 12 чел.;
  - б) среднее – 9 чел.;
  - в) минимальное – 4 чел.;
11. Коэффициент равномерности потока:
  - а) по числу рабочих –  $\alpha = 0,75$ ;
  - б) по времени –  $\beta = 0,77$ ;
12. Продолжительность строительства:  $T_1 = 181$  дн» [12].

#### Выводы по разделу

«В рамках данного раздела был разработан комплексный проект организации строительства (ПОС) для возведения здания комплекса «Кинезотерапии». Проект включает в себя детальное планирование всех этапов строительства: от расчета объемов работ» [12] и потребности в материалах до разработки календарного графика, стройгенплана и мероприятий по обеспечению безопасности. Все решения обоснованы нормативными требованиями (СП 48.13330.2019) и технико-экономическими расчетами, что гарантирует реализуемость и эффективность запроектированных процессов.

Ключевые технико-экономические показатели свидетельствуют о оптимизации ресурсов: общая трудоемкость работ составляет 1563,15 чел-см, усредненная трудоемкость — 0,15 чел-см/м<sup>3</sup>, а продолжительность строительства — 181 день. Коэффициент равномерности движения рабочих ( $\alpha = 0,75$ ) и времени ( $\beta = 0,77$ ) подтверждает сбалансированность графика и минимальные простои. Размещение временных зданий, складов и инженерных сетей на стройгенплане обеспечивает логистическую эффективность и соблюдение требований охраны труда.

## 5 Экономика строительства

### 5.1 Определение сметной стоимости строительства

«Проектируемый объект – Здание комплекса «Кинезотерапии».

Район строительства – г. Москва.

Количество посещений в смену – 55.

Площадь озеленения – 1405,4 м<sup>2</sup>;

Площадь, покрываемая асфальтом – 1069,5 м<sup>2</sup>.

Общая площадь здания:  $P_0 = 4200 \text{ м}^2$ .

Строительный объем здания:  $V_{\text{стр}} = 26400 \text{ м}^3$ .

Расчет составлен в соответствии с рекомендациями Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2025. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2025 г.» [10]

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [14].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2025 г. для базового района (Московская область).

«Показателями НЦС 81-02-01-2025 в редакции 2025 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-исследовательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС

предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [16].

«Для определения стоимости строительства Здания комплекса «Кинезотерапии», благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Москва 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» [17, 18].

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

$$C = 882200,93 \times 1,00 \times 1,00 = 882200,93 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «1,00– ( $K_{\text{пер}}$ ) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Москва, (НЦС 81-02-06-2025 Сборник N4, таблица 1);

1,00 – ( $K_{\text{пер1}}$ ) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Москва, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-06-2025 Сборник N4, таблица 3)» [14].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. и представлен в таблице Г.3, НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС.

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

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации. Сметная стоимость строительства составляет 1 068 944,69 тыс. руб., в т ч. НДС – 178157,45 тыс. руб. Стоимость за 1 м<sup>2</sup> составляет 254,5тыс. руб» [12].

## 5.2 Расчет стоимости проектных работ

«В таблице 12 приведены основные показатели стоимости строительства Здания комплекса «Кинезотерапии» с учётом НДС» [12].

Таблица 12 - Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
	на 01.01.2025, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	1068944,69
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	42757,79
Стоимость технологического оборудования	74826,13
Стоимость фундаментов	48102,51
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	4200
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	254,5
Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания	40,49

### «Выводы по разделу

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

- Возведение основного объекта строительства (Здание комплекса «Кинезотерапии»);
- Озеленение прилегающей территории;
- Устройство тротуаров.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС» [15].

## **6 Безопасность и экологичность строительства**

### **6.1 Технологическая характеристика объекта**

«Проектируемый объект – Здание комплекса «Кинезотерапии».

Район строительства – г. Москва.

В таблице 13 представлен паспорт объекта» [12].

Таблица 13 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж металлического каркаса	Монтажные	Монтажники: 4р -2, 3р - 1,	Кран	Металлические колонны, балки, фермы» [11]

Технический паспорт является основным документом технического учета.

### **6.2 Идентификация профессиональных рисков**

«Необходимо определить риски, которые могут возникнуть при устройстве каркаса.

Анализ сведен в таблицу 14» [11].

Таблица 14 - Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж металлического каркаса	-повышенное напряжение в электрической цепи; -самопроизвольное подмостей; -падение материалов и конструкций; -опрокидывание машин; -расплавленные материалы; -высота -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов.	Подъемник, расплавленные материалы, груз» [11]

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

–соответствие особенностям (сложности) производственной деятельности работодателя;

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

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

Метод оценки уровня профессиональных рисков также рекомендуется выбирать с учетом:

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

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

–возможных последствий опасного события;

–простоты и понятности;

–доступности информации и статистических данных;

–потребности в регулярной модификации/обновлении оценки риска.

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

Для разработки контрольного листа рекомендуется:

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

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

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

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

непосредственно связанных с исследуемыми производственными процессами на рабочих местах (в рабочих зонах).

Произведем подбор средств и методов защиты от возникающих опасных факторов.

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

После определения возможных рисков, определим методы и средства их снижения, таблица 15.

Таблица 15 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность	Использование страховочных поясов и т.д.	Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности» [6].
движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	
действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	

Продолжение таблицы 15

1	2	3
«неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования)	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	-
опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека;	Осторожность при использовании оборудования, использование защитных перчаток	
действие сила тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение твердых, сыпучих, жидких объектов на работающего	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей и характеризующиеся: 1) повышенным уровнем общей вибрации; 2) повышенным уровнем локальной вибрации;	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты» [11]	

#### 6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Необходимо проанализировать основные источники возникновения пожара, таблица 16. После этого определить какими средствами может быть устранен пожар, таблица 17» [12].

Таблица 16 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание комплекса «Кинезотерапии»	Сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [11]

Таблица 17 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Ящики с порошковыми составами, песок, земля, вода, огнестойкие ткани, огнетушитель	Пожарные автомобили, строительная техника (кран, бульдозер)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты, огнетушители, стенды	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведро	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот)» [16]

Таблица 18 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание комплекса «Кинезотерапии»	Монтажные работы, бетонные работы, сварочные работы, работа электроинструмента, кровельные работы	- запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [12]

### 6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

«Для обеспечения экологической безопасности объекта, проведем анализ негативных экологических факторов, таблица 189, после чего определим мероприятия для снижения негативных эффектов, таблица 19» [31].

Таблица 19 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно - технологического процесса»	Структурные составляющие производственно - технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Здание комплекса «Кинезотерапии»	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электро	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором.» [12]

Таблица 20 - Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	«Здание комплекса «Кинезотерапии»
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	- регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	- для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	- заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [16].

#### «Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» приведена характеристика технологического процесса монтажа металлического каркаса здания, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия. (табл. 6.1).

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

Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие используемые в выпускной квалификационной работе технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно, ограничение передвижения «рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки. Подобраны средства индивидуальной защиты работников.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведено определение класса пожара, а также опасных факторов возникновения пожара. Разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям» [25].

## Заключение

«В ходе данной выпускной квалификационной работы был разработан проект здания комплекса «Кинезотерапии».

В составе архитектурно-планировочного раздела выполнены:

- генеральный план.

- объемно-планировочные и архитектурно-конструктивные решения объекта.

- теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций.

В составе расчетно-конструктивного раздела выполнены расчеты металлической фермы.

В составе технологического раздела разработана технологическая карта на монтаж каркаса здания» [31].

В составе организационно-технологического раздела разработан:

- календарный план строительства на основе проведенных расчетов (объемов работ, трудоемкости, состава бригад). Произведен расчет технико-экономических показателей календарного плана.

- СГП, включающий размещение и привязку крана, проектирование внутриплощадочных дорог, «складских помещений, подбора по расчету временных зданий и сооружений, а также запроектировано временное электроснабжение, освещение строительной площадки, временное водоснабжение, теплоснабжение. Определены технико-экономические показатели стройгенплана» [11]. В составе экономического раздела определена сметная стоимость проектируемого здания.

В разделе безопасности объекта разработаны мероприятия, обеспечивающие безопасность труда в соответствии с требованиями норм и правил, часть из которых нашла отражение при разработке архитектурно-строительного и производственно-экономического разделов проекта.

## Список используемой литературы и используемых источников

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

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

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

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

5. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 1.02.2025 г)

6. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения: 1.02.2025г).

7. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации – Утверждена приказом Министерства

строительства и жилищно–коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

8. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. — Текст : электронный // Электронно–библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 1.02.2025 г).

9. Приказ Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 106/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2024. Административные здания».

10. Приказ Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 115/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Озеленение».

11. Приказ Минстроя России от 7 марта 2024 г. № 167 «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

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

13. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. Введ. 2020-09-12 – М.: Минрегион России, 2020г. – 45 с.

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

15. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Введ. 28.08.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 56 с.

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

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

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

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

20. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Введ. 2011-05-20. – М.: Минрегион России, 2011. –67 с.

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

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

23. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Введ. 2024-06-16. – М.: Минрегион России, 2024. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

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

25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

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

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

28. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М: Минрегион России, 2012.

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

30. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс : Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 1.02.2025 г.).– Текст: электронный.

31. Шишканова В. Н. Определение сметной стоимости строительства : учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти : ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 1.02.2025 г). — Режим доступа: для авториз. пользователе

## Приложение А

### Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 - Ведомость заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Описание конструкции	Площадь, кв.м.	Примечание
Д-1*	ДПБ 2000x2400(h)	По индивидуальному заказу	2	Дверь внутренняя, остекленная, двойная, распашная, дымогазонепроницаемая. Выполнена из алюминиевого профиля. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, брезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем. Оборудована устройством "Антипаника". Входит в состав витража О-8.	4.80	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Д-2*	ДПБ 2000x2400(h)	По индивидуальному заказу	2	Дверь внутренняя, глухая, двухстворчатая, распашная, дымогазонепроницаемая, металлическая. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, брезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем. Оборудована устройством "Антипаника".	4.80	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Д-3*	ДПБ 1500x2400(h)	По индивидуальному заказу	4	Дверь внутренняя, остекленная, полуторная, распашная, дымогазонепроницаемая, металлическая. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, брезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем. Выполнена из алюминиевого профиля. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, брезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем. Оборудована устройством "Антипаника".	3.60	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Д-4	ДПБ 1500x2400(h)	По индивидуальному заказу	3	Дверь внутренняя, глухая, полуторная, распашная, дымогазонепроницаемая. Выполнена из МДФ, в комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, брезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем.	3.60	—
Д-4*	ДПБ 1500x2400(h)	По индивидуальному заказу	2	Дверь внутренняя, глухая, полуторная, распашная, дымогазонепроницаемая, металлическая. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, брезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем. Оборудована устройством "Антипаника".	3.60	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Д-5	ДБ 900x2100(h)	По индивидуальному заказу	18	Дверь внутренняя, глухая, одностворчатая. Выполнена из МДФ и пластика, в комплекте с коробкой, замком, дверными ручками, петлями	1.89	—
Д-5*	ДПБ 900x2100(h)	По индивидуальному заказу	3	Дверь внутренняя, глухая, одностворчатая, дымогазонепроницаемая, металлическая. В комплекте с коробкой, замком, дверными ручками, петлями	1.89	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Д-6	ДБ 800x2100(h)	По индивидуальному заказу	19	Дверь внутренняя, глухая, одностворчатая. Выполнена из МДФ и пластика, в комплекте с коробкой, замком, дверными ручками, петлями	1.68	—
Д-6*	ДПБ 800x2100(h)	По индивидуальному заказу	4	Дверь внутренняя, глухая, одностворчатая, дымогазонепроницаемая, металлическая. В комплекте с коробкой, замком, дверными ручками, петлями	1.68	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Д-7	ДБ 1050x2100(h)	По индивидуальному заказу	7	Дверь внутренняя, глухая, одностворчатая. Выполнена из МДФ и пластика, в комплекте с коробкой, замком, дверными ручками, петлями	2.21	—
Д-7*	ДПБ 1050x2100(h)	По индивидуальному заказу	1	Дверь внутренняя, глухая, одностворчатая, дымогазонепроницаемая, металлическая. В комплекте с коробкой, замком, дверными ручками, петлями	2.21	Предел огнестойкости не ниже EI30.

## Продолжение Приложения А

### Продолжение Таблицы А.1

Дн-1	ДПБ 2000x2400(h)	По индивидуальному заказу	2	Дверь наружная, остекленная, полуторная, распашная утепленная, дымогазонепроницаемая. Выполнена из алюминиевого профиля. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, врезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем. Оборудована устройством "Антипаника". Входит в состав витража О-4.	4.80	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Дн-2	ДПБ 1800x2100(h)	По индивидуальному заказу	1	Дверь наружная, остекленная, полуторная, распашная, дымогазонепроницаемая. Выполнена из алюминиевого профиля. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, врезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем. Оборудована устройством "Антипаника". Входит в состав витража О-7.	3.78	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Дн-3	ДПБ 1500x2400(h)	По индивидуальному заказу	2	Дверь наружная, остекленная, полуторная, распашная, дымогазонепроницаемая, утепленная. Выполнена из алюминиевого профиля. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, врезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем. Оборудована устройством "Антипаника".	3.60	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Дн-4	ДПБ 900x2100(h)	По индивидуальному заказу	1	Дверь наружная, глухая, металлическая, одностворчатая, утепленная. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, врезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем.	1.89	Предел огнестойкости не ниже EI30.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Описание конструкции	Площадь, кв.м.	Примечание
Дн-5	ДБ 1500x2400(h)	По индивидуальному заказу	1	Дверь наружная, глухая, металлическая, полуторная, утепленная. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, врезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем.	3.60	Предел огнестойкости не ниже EI30.
Дн-6	ДБ 900x2100(h)	По индивидуальному заказу	1	Дверь наружная, остекленная, одностворчатая, утепленная. Выполнена из алюминиевого профиля. В комплекте с коробкой, наличниками, доводчиком, врезным замком, дверными ручками, петлями. Дверная коробка R-типа с уплотнителем.	1.89	Предел огнестойкости не ниже EI30.

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Описание конструкции	Площадь, кв.м.	Примечание
О-1	1500 x 2400 (h)	По индивидуальному заказу	7	Оканый блок наружный из алюминиевого профиля с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием	25.2	—
О-2	1300 x 2400 (h)	По индивидуальному заказу	5	Оканый блок наружный из алюминиевого профиля с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием	15.6	—
О-3	4500 x 4300 (h)	По индивидуальному заказу	6	Витражный блок наружный из алюминиевой стоечно-ригельной системы с двухкамерным стеклопакетом	116.1	—
О-4	5400 x 4800 (h)	По индивидуальному заказу	1	Витражный блок наружный из алюминиевой стоечно-ригельной системы с двухкамерным стеклопакетом	16.3	—
О-5	5000 x 6000 (h)	По индивидуальному заказу	6	Витражный блок наружный из алюминиевой стоечно-ригельной системы с двухкамерным стеклопакетом	180.0	—
О-6	4800 x 6000 (h)	По индивидуальному заказу	4	Витражный блок наружный из алюминиевой стоечно-ригельной системы с двухкамерным стеклопакетом	115.2	—
О-7	5000 x 6000 (h)	По индивидуальному заказу	1	Витражный блок наружный из алюминиевой стоечно-ригельной системы с двухкамерным стеклопакетом	27.1	—
О-8	5500 x 4800 (h)	По индивидуальному заказу	1	Витражный блок внутренний из алюминиевой стоечно-ригельной системы с двухкамерным стеклопакетом	16.8	—
О-9	2520 x 4800 (h)	По индивидуальному заказу	1	Витражный блок внутренний из алюминиевой стоечно-ригельной системы с двухкамерным стеклопакетом	12.1	—
О-10	1300 x 1500 (h)	По индивидуальному заказу	1	Оканый блок внутренний из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом	2.0	—
О-11	3000x4000x1000(h)	По индивидуальному заказу	15	Зенитный фонарь из алюминиевой стоечно-ригельной системы с однокамерным стеклопакетом, стекла триплекс	222,0	—
О-12	3000x1000x1000(h)	По индивидуальному заказу	1	Зенитный фонарь из алюминиевой стоечно-ригельной системы с однокамерным стеклопакетом, стекла триплекс	38,0	—
О-13	3000x1400x1000(h)	По индивидуальному заказу	1	Зенитный фонарь из алюминиевой стоечно-ригельной системы с однокамерным стеклопакетом, стекла триплекс	52,0	—

## Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Экспликация полов

Номер помещения	Схема пола	Данные элементов пола		Площадь, кв.м.
		Элементы	Толщина, мм	
22, 23, 50, 51, 55, 56  2, 14, 21, 33, 40, 41, 43, 44, 57, 58, 64, 65, 66		Керамогранит на клеевых смесях. Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	15	546,3  262,0
		Выравнивающий слой полимерцемента	20	
		Цементно-песчаная армированная дорожной сеткой 100/100/5 стяжка	50	
		Пролитка керамзита цементной смесью марки М150		
		Керамзит	155	
		Проектируемое ж/б основание см. раздел ПЗУ	Проект.	
3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 24, 27, 29, 31, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 42, 52, 53, 54, 59, 60, 61, 62, 63		Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	15	415,0
		Выравнивающий слой полимерцемента	20	
		Гидроизоляция 2 слоя гидроизола (завести на стены на 300мм)	5	
		Цементно-песчаная армированная дорожной сеткой 100/100/5 стяжка	50	
		Пролитка керамзита цементной смесью марки М150		
		Керамзит	150	
		Проектируемое ж/б основание см. раздел ПЗУ	Проект.	
25, 26, 28, 30, 47		Линолеум "Таркет" на вспененной основе, на клее АДМ-К, швы проклеить мастикой "Перминид"	10	69,7
		Выравнивающий слой полимерцемента	20	
		Цементно-песчаная армированная дорожной сеткой 100/100/5 стяжка	50	
		Пролитка керамзита цементной смесью марки М150		
		Керамзит	160	
		Проектируемое ж/б основание см. раздел ПЗУ	Проект.	
45, 46, 48, 49		Ламинат "Таркет" (класс не ниже 33)	12	75,9
		Подложка из вспененного полиэтилена	2	
		Выравнивающий слой полимерцемента	20	
		Цементно-песчаная армированная дорожной сеткой 100/100/5 стяжка	50	
		Пролитка керамзита цементной смесью марки М150		
		Керамзит	156	
		Проектируемое ж/б основание см. раздел ПЗУ	Проект.	

Продолжение Приложения А

Продолжение Таблицы А.2

1		Деревянный паркет Coswick Tournament Pro Sport	71	1030,00
		Полиэтиленовая пленка 40,0мкр		
		Выравнивающий слой полимерцемента	20	
		Цементно-песчаная армированная дорожной сеткой 100/100/5 стяжка	50	
		Пролитка керамзита цементной смесью марки М150		
		Керамзит	99	
		Проектируемое ж/б основание см. раздел ПЗУ	Проект.	
32		Деревянный паркет Coswick Fitness Voag	28	111,7
		Полиэтиленовая пленка 40,0мкм		
		Выравнивающий слой полимерцемента	20	
		Цементно-песчаная армированная дорожной сеткой 100/100/5 стяжка	50	
		Пролитка керамзита цементной смесью марки М150		
		Керамзит	142	
		Проектируемое ж/б основание см. раздел ПЗУ	Проект.	
Номер помещения	Схема пола	Данные элементов пола		Площадь, кв.м.
		Элементы	Толщина, мм	
13		Резиновое покрытие Sagata Dynamic 30% для спортивных залов	8	115,00
		Клей полиуретановый двухкомпонентный влагостойкий	1	
		Выравнивающий слой полимерцемента	20	
		Цементно-песчаная армированная дорожной сеткой 100/100/5 стяжка	50	
		Пролитка керамзита цементной смесью марки М150		
		Керамзит	161	
		Проектируемое ж/б основание см. раздел ПЗУ	Проект.	
67, 68		Резиновое покрытие «Сэндвич Мастерфайбр» (или аналог)	20	216,80
		Уклонообразующая цементно-песчаная стяжка	50-105	
		Монолитная ж/б плита из бетона класса В25	150	
		Проектируемое основание см. раздел КР		

## Продолжение Приложения А

### Таблица А.3 - Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Площадь, кв.м.	ПОТОЛКИ	Площадь, кв.м.	СТЕНЫ	Площадь, кв.м.	ПОЛЫ	Площадь, кв.м.
Универсальный спортивный зал	1030.6	Металлический реечный подвесной потолок с антивибрационными свойствами	1030.6	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	758.0	Деревянный паркет для универсального спортивного зала	1030.6
Инвентарная	25.8	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	25.8	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	75.1	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	25.8
Раздевальная	35.4	Подвесной кассетный влагостойкий потолок на металлическом каркасе (типа "Armstrong")	35.4	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	79.8	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	35.4
Санузел	2.4	Металлический реечный подвесной потолок	2.4	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	15.6	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	2.4
Душевая и санузел МГН	4.0	Металлический реечный подвесной потолок	4.0	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	19.8	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.0
Душевая	14.2	Металлический реечный подвесной потолок	14.2	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	51.5	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	14.2
Раздевальная	35.2	Подвесной кассетный влагостойкий потолок на металлическом каркасе (типа "Armstrong")	35.2	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	78.3	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	35.2
Душевая и санузел МГН	4.2	Металлический реечный подвесной потолок	4.2	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	20.4	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.2
Санузел	2.4	Металлический реечный подвесной потолок	2.4	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	15.6	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	2.4
Душевая	13.8	Металлический реечный подвесной потолок	13.8	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	51.1	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	13.8
Тренажерный зал с кардиозоной	115.0	Металлический реечный подвесной потолок с антивибрационными свойствами	115.0	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	24.9.9	Резиновое покрытие для спортивных залов	115.0
Инвентарная	22.6	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	22.6	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	64.0	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	22.6
Раздевальная	21.5	Подвесной кассетный влагостойкий потолок на металлическом каркасе (типа "Armstrong")	21.5	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	76.0	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	21.5
Душевая	4.1	Металлический реечный подвесной потолок	4.1	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	25.6	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.1
Санузел	2.4	Металлический реечный подвесной потолок	2.4	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	15.6	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	2.4
Раздевальная	20.4	Подвесной кассетный влагостойкий потолок на металлическом каркасе (типа "Armstrong")	20.4	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	68.6	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	20.4
Душевая	4.1	Металлический реечный подвесной потолок	4.1	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	24.7	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.1
Санузел	2.4	Металлический реечный подвесной потолок	2.4	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	15.6	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	2.4
Венткамера	72.9	Без потолков	72.9	Сэндвич-панели - заводская отделка. Перегородки ГКВЛ - окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	311.2	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	72.9

## Продолжение Приложения А

Продолжение Таблицы А.3

Коридор	73.3	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	73.3	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	250.3	Керамогранит 600х600 на клеевых смесях	73.3
Тамбур	4.7	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	4.7	Окраска водоземлемой краской по подготовленной поверхности	25.2	Керамогранит 600х600 на клеевых смесях	4.7
Помещение уборочного инвентаря	10.2	Металлический реечный подвесной потолок	10.2	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	33.9	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	10.2
Комната отдыха персонала	14.5	Подвесной кассетный потолок на металлическом каркасе (типа "ARMSTRONG")	14.5	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	54.8	Износостойкий линолеум на утепленном основании	14.5
Тренерская	14.8	Подвесной кассетный влагостойкий потолок на металлическом каркасе (типа "Armstrong")	14.8	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	62.7	Износостойкий линолеум на утепленном основании	14.8
Санузел	4.4	Металлический реечный подвесной потолок	4.4	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	22.3	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.4
Тренерская	13.0	Подвесной кассетный влагостойкий потолок на металлическом каркасе (типа "Armstrong")	13.0	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	46.9	Износостойкий линолеум на утепленном основании	13.0

## Продолжение Приложения А

### Продолжение Таблицы А.3

Наименование помещения	Площадь, кв.м.	ПОТОЛКИ	Площадь, кв.м.	СТЕНЫ	Площадь, кв.м.	ПОЛЫ	Площадь, кв.м.
Санузел	4.4	Металлический реечный подвесной потолок	4.4	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	22.3	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.4
Комната судей	11.8	Подвесной кассетный влагостойкий потолок на металлическом каркасе (типа "Armstrong")	11.8	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	54.8	Износостойкий линолеум на утепленном основании	11.8
Санузел	3.8	Металлический реечный подвесной потолок	3.8	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	19.9	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	3.8
Зал групповых занятий	111.7	Металлический реечный подвесной потолок с антивибрационными свойствами	111.7	Окраска водоземлюсионной краской по подготовленной поверхности	242.2	Деревянный паркет для зала групповых занятий	111.7
Инвентарная	18.7	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	18.7	Окраска водоземлюсионной краской по подготовленной поверхности	60.2	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	18.7
Раздевальная	19.1	Подвесной кассетный влагостойкий потолок на металлическом каркасе (типа "Armstrong")	19.1	Окраска водоземлюсионной краской по подготовленной поверхности	62.1	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	19.1
Санузел	2.2	Металлический реечный подвесной потолок	2.2	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	14.5	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	2.2
Душевая	5.3	Металлический реечный подвесной потолок	5.3	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	25.4	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	5.3
Раздевальная	17.6	Подвесной кассетный влагостойкий потолок на металлическом каркасе (типа "Armstrong")	17.6	Окраска водоземлюсионной краской по подготовленной поверхности	60.0	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	17.6
Душевая	1.8	Металлический реечный подвесной потолок	1.8	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	12.9	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	1.8
Санузел	5.2	Металлический реечный подвесной потолок	5.2	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	24.9	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	5.2
Коридор	12.0	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	12.0	Окраска водоземлюсионной краской по подготовленной поверхности	61.9	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	12.0
Тамбур	2.5	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	2.5	Окраска водоземлюсионной краской по подготовленной поверхности	16.4	Керамогранит 600x600 на клеевых смесях	2.5
Помещение ИТП и водомерный узел	93.9	Без потолков	93.9	Сэндвич-панели - заводская отделка. Перегородки ГКВЛ - окраска водоземлюсионной краской по подготовленной поверхности	379.2	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	93.9
Электрощитовая	29.2	Без потолков	29.2	Окраска водоземлюсионной краской по подготовленной поверхности	68.3	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	29.2
Помещение серверной	19.4	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	19.4	Окраска водоземлюсионной краской по подготовленной поверхности	55.9	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	19.4
Административное помещение	13.7	Подвесной кассетный потолок на металлическом каркасе (типа "ARMSTRONG")	13.7	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	48.0	Ламинат (класс не ниже 33)	13.7

## Продолжение Приложения А

### Продолжение Таблицы А.3

Кабинет руководителя	16.3	Подвесной кассетный потолок на металлическом каркасе (типа "ARMSTRONG")	16.3	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	57.9	Ламинат (класс не ниже 33)	16.3
Комната отдыха персонала	15.6	Подвесной кассетный потолок на металлическом каркасе (типа "ARMSTRONG")	15.6	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	55.9	Износостойкий линолеум на утепленном основании	15.6
Помещение пультавой	14.7	Подвесной кассетный потолок на металлическом каркасе (типа "ARMSTRONG")	14.7	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	53.4	Ламинат (класс не ниже 33)	14.7
Административное помещение	31.2	Подвесной кассетный потолок на металлическом каркасе (типа "ARMSTRONG")	31.2	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	90.2	Ламинат (класс не ниже 33)	31.2
Коридор	18.7	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	18.7	Окраска водоэмульсионной краской по подготовленной поверхности	54.4	Керамогранит 600х600 на клеевых смесях	18.7
Тамбур	4.6	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	4.6	Окраска водоэмульсионной краской по подготовленной поверхности	20.5	Керамогранит 600х600 на клеевых смесях	4.6
Санузел	2.2	Металлический реечный подвесной потолок	2.2	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	14.8	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	2.2
Санузел	2.3	Металлический реечный подвесной потолок	2.3	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	14.8	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	2.3
Помещение уборочного инвентаря	4.5	Металлический реечный подвесной потолок	4.5	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	21.7	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.5

## Продолжение Приложения А

### Продолжение Таблицы А.3

Наименование помещения	Площадь, кв.м.	ПОТОЛКИ	Площадь, кв.м.	СТЕНЫ	Площадь, кв.м.	ПОЛЫ	Площадь, кв.м.
Вестибюль	429.0	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности ГКЛ Кнауф (2слоя) на металлической подсистеме	429.0	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности	134.9	Керамогранит 600x600 на клеевых смесях	429.0
Тамбур	13.5	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности ГКЛ Кнауф (2слоя) на металлической подсистеме	13.5	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности	13.9	Керамогранит 600x600 на клеевых смесях	13.5
Гардероб	27.2	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности ГКЛ Кнауф (2слоя) на металлической подсистеме	27.2	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности	82.6	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	27.2
Помещение охраны с пожарным постом	21.0	Подвесной кассетный потолок на металлическом каркасе (типа "ARMSTRONG")	21.0	Оклейка износостойкими стеклообоями под покраску	75.3	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	21.0
Помещение хранения посуды	17.3	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности ГКЛ Кнауф (2слоя) на металлической подсистеме	17.3	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности	87.5	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	17.3
Медицинский кабинет	19.4	Подвесной кассетный потолок на металлическом каркасе (типа "ARMSTRONG")	19.4	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	89.1	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	19.4
Санузел	5.5	Металлический реечный подвесной потолок	5.5	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	24.1	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	5.5
Санузел	5.7	Металлический реечный подвесной потолок	5.7	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	24.5	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	5.7
Санузел МГН	4.9	Металлический реечный подвесной потолок	4.9	Настенная керамическая плитка на клеевых смесях	24.2	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.9
Инвентарная	22.7	Подвесной кассетный огнестойкий потолок на стальном каркасе (типа "ARMSTRONG")	22.7	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности	50.0	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	22.7
Инвентарная	4.7	Металлический реечный подвесной потолок	4.7	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности	22.4	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.7
Инвентарная	4.6	Металлический реечный подвесной потолок	4.6	Окраска водоземulsionной краской по подготовленной поверхности	21.9	Противоскользящая керамическая плитка на клеевых смесях	4.6

## Приложение Б

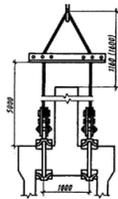
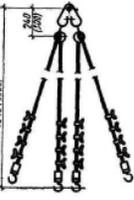
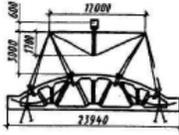
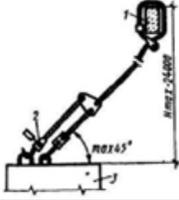
### Дополнительные сведения к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Установка колонн	т	32,28
Установка подкрановых балок	т	2,61
Установка стропильных ферм	т	68,13
Установка прогонов до 2 т	т	54,86» [14]

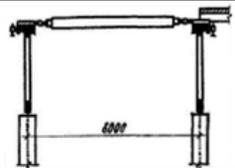
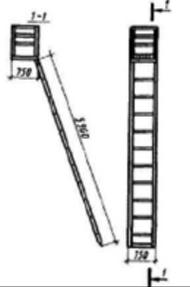
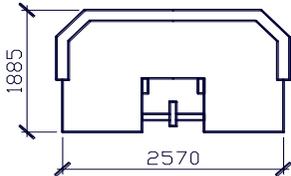
Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Грузозахватные приспособления

«Наименование, марка конструкции»	Наименование монтажной оснастки	Эскиз монтажной оснастки с размерами, мм	Основные технические характеристики			Примечания
			Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота, мм	
1	2	3	4	5	6	7
Колонны	Траверса		30	45	1600	-
Стеновые панели	Строп 4-х ветвевой с галочными крюками		8	166	5100	-
Балки перекрытия, ж/б ригели, прогоны	Траверса		25	175	3600	-
Временное крепление колонн, ферм, балок	Расчалка		-	10» [14]	-	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Временное крепление ферм при шаге 6 м	Инвертарная распорка		-	-	-	-
Сварка закладных деталей, монтаж ригелей	Приставная лестница с площадкой		-	11	-	-
Монтаж стеновых панелей	Площадка фасадная		-	252	1700» [12]	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Операционный контроль качества монтажных работ

«Наименование работ	Предмет контроля	Технические требования к качеству операций	Методы и средства контроля	Время контроля	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5	6
1. Подготовка конструкций к монтажу	Внешний вид	1. Отсутствие дефектов конструкций, их целостность, соответствие требованиям проекта. 2. Опорные поверхности конструкций должны быть от грязи (зимой от снега), металлические детали обезжирены, очищены от коррозии, от наплывов бетона, раствора	Визуально	До начала производства монтажных работ	-
	Соответствие марки конструкции проекту	Маркировка должна быть проектной	То же	То же	-
	Правильность нанесения установленных осей, рисков	На монтируемых конструкциях должны быть нанесены масляной краской установленные оси, риски, фиксирующие центры сторон.	То же	То же	-
2. Подготовка мест установки	Чистота поверхности основания под монтируемые конструкции	Поверхности основания под монтируемые конструкции должны быть очищены от грязи; металлические детали обезжиривают, очищают от коррозии	То же	То же» [14]	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6
	«Наличие исполнительной схемы на ранее смонтированные конструкции	Монтаж конструкций проводится только при наличии исполнительной схемы на ранее установленные колонны с указанием отметок их фактического положения	Визуально по исполнительной схеме	То же	-
	Наличие и правильность нанесения рисков на опорных площадках колонн	На опорных площадках колонн должны быть нанесены установленные оси (риски), фиксирующие центры опорных строп	Визуально	То же	-
3. Установка элементов	Соблюдение технологической последовательности монтажа	Технологическая последовательность операций должна соответствовать требованиям, указанным в технологической карте	По технологической карте	В процессе производства монтажных работ	Геодезисты
	Соответствие установленных осей разбивочным осям опорных конструкций	Смещения установленных осей относительно проектных должно быть не более 5мм	Инструментом: метр складной	То же	-
	Соблюдение площадок опирания и монтажных зазоров монтируемых конструкций	Предельные отклонения в размерах площадок опирания и зазоров между элементами конструкций должны определяться проектом	То же	То же» [14]	-

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Ведомость потребности машин, оборудования, инструментов

«Наименование	Тип	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол- во	Назначение
1	2	3	4	5
Кран	гусеничный	ДЭК-321	2	Монтаж элементов строительных конструкций
Траверса с подвесными и штыревым захватом	-	Тр8-04; подстропок ВК-4-6,5; строп 2С110-4	2	Подъем колонн
Кондуктор одиночный	-	ЦНИИОМТП	2	Установка колонн
Полуавтоматический захват	-	-	2	Подъем металлических колонн, стоек рамы
Траверса решетчатая треугольная	-	Индивид.	1	Подъем ригеля рамы
Передвижная площадка	-	ЦНИИОМТП 3257.08	2	Работа на высоте
Расчалки и якоря	-	ЦНИИОМТП	4	Временное закрепление колонн
Фасадная площадка	-	329421,000	2	Работа на высоте
Угловая площадка	-	329422,000	2	Работа на высоте
Теодолит	-	Т 15 ГОСТ 10529-76*	2	Точность приведения колонн в вертикальное положение
Нивелир	-	Н 3 ГОСТ 10528-76*	1	Установка конструкций в горизонтальное положение
Рулетка	-	РС-1	1	Обмерка конструктивных размеров
Линейка	-	ГОСТ 427-75*	2	Обмерка конструктивных размеров
Лом монтажный	-	1А ГОСТ 1405-83	2	Рихтовка Элементов» [14]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5
«Кувалда кузнечная	-	ГОСТ 11401-75*	1	Рихтовка элементов
Ящик для раствора	-	ЦНИИОМТП Р.432.41.42.000	1	Хранение раствора
Лопата строительная	-	ГОСТ 195.96-87	1	-
Кельма	КБ	ГОСТ 9533-81	1	-
Ведро	-	МВТУ минторга	2	-
Щетка стальная	-	ТУ 494-01-104-76	2	Очистка поверхности
Молоток слесарный	-	ГОСТ 2310-77*	2	-
Уровень строительный	-	УС-1-30 ГОСТ 9416-83	2	Выверка горизонта
Каска строительная	-	ГОСТ 12.4.087-84	1	Обеспечение безопасности ведения работ
Полуавтоматический строп	-	-	2	Строповка ригелей рам
Сварочный аппарат СТШ-500	-	-	1	Сварочные работы
Электрододержатель	-	ГОСТ 146-51-78Е*	1	Сварка закладных деталей
Трансформатор сварочный	-	СТЭ-24; СТЭ-32	1	-
Щиток сварщика	-	ГОСТ 1381-73Е*	1	-
Лестница	-	-	1	Работа на высоте
Компрессор	-	СО-7	1	Обеспечение сжатым воздухом» [15]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5– Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена
				чел.-ч	маш.-ч	Наименование	Количество	чел.-дн	маш.-см	
Установка колонн	09-03-002-03	т	32,28	5,24	0,92	кран ДЭК-321	1	21,14	3,71	Машинист: 6р-1 Монт.: 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1» [23]
Установка подкрановых балок	09-03-002-12	т	2,61	18,25	2,57	кран ДЭК-321	1	5,95	0,84	
Установка стропильных ферм	09-03-012-02	т	68,13	17,32	2,86	кран ДЭК-321	3	147,50	24,36	
Установка прогонов до 2 т	09-03-015-01	т	54,86	15,79	1,56	кран ДЭК-321	3	108,28	10,70	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6– График производства работ

«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Нормы времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена	Исполнитель, кол	Продолжит. расчетная, смены	Продолжит. принятая, смены	УПТ, %	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11			
				чел.-ч	маш.-ч	Наименование	Кол-во	чел.-дн	маш.-см						1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Установка колонн	09-03-002-03	т	32,28	5,24	0,92	кран ДЭК-321	1	21,14	3,71	Машинист: 6р-1 Мон: 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1	5	4,23	4	106																								
Установка подкрановых балок	09-03-002-12	т	2,61	18,25	2,57	кран ДЭК-321	1	5,95	0,84		5	1,19	1	119																								
Установка стропильных ферм	09-03-012-02	т	68,13	17,32	2,86	кран ДЭК-321	3	14,75	24,36		15	9,83	10	98																								
Установка прогон до 2т	09-03-015-01	т	54,86	15,79	1,56	кран ДЭК-321	3	10,82	10,70		15	7,22	7	103» [11]																								

## Приложение В

### Дополнительные сведения к разделу Организация строительства

Таблица В.1 - Ведомость объёмов СМР

Наименование работ и процессов	Ед. изм.	Кол-во	Примечания, расчеты
1	2	3	4
<b>I. Подготовительные и земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя грунта и планировка территории бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	2,81	$F = (80+20) * (37,3+20) = 2808 \text{ м}^2$ . Учет зон проезда +10 м с каждой стороны.
Разработка траншей экскаватором "в отвал"	1000 м <sup>3</sup>	0,86	Грунт - песок, угол откоса 1:1 (m=1). Нтр = 1,75 - 0,18 = 1,57 м. Ан1=2,5 м, Ан2=2,2 м. $V_{\text{тр}} = \Sigma((h * \text{Ан} + m * h^2) * L) = 911,94 \text{ м}^3$ .
Разработка траншей экскаватором с погрузкой в транспорт	1000 м <sup>3</sup>	0,077	$V_{\text{констр}} = 75,03 \text{ м}^3$ . $V_{\text{обр.зас}} = (911,94 - 75,03) * 1,03 = 862,02 \text{ м}^3$ . $V_{\text{изб}} = 911,94 * 1,03 - 862,02 = 77,28 \text{ м}^3$ .
Ручная доработка (зачистка) dna траншей	100 м <sup>3</sup>	0,46	$V = 0,05 * V_{\text{тр}} = 0,05 * 911,94 = 45,6 \text{ м}^3$ .
Механическое уплотнение грунта обратной засыпки вибротрамбовками	100 м <sup>3</sup>	0,71	$F_{\text{низ}} = 2,5 * 51 * 2 + 2,5 * 12 + 2,2 * 15,5 * 2 = 353,2 \text{ м}^2$ . $V_{\text{упл}} = 0,2 * 353,2 = 70,64 \text{ м}^3$ .
Обратная засыпка пазух траншей экскаватором	1000 м <sup>3</sup>	0,86	$V = (911,94 - 75,03) * 1,03 = 862,02 \text{ м}^3$ .
<b>II. Устройство оснований и фундаментов</b>			
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	100 м <sup>3</sup>	0,03	Бетон кл. В7,5, толщина 50 мм. $V = (1,6 * 1,6 * 23 + 1,3 * 1,3 * 5) * 0,05 = 3,37 \text{ м}^3$ .
Бетонирование монолитных столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,42	Ф1 - 16 шт., Ф2 - 4 шт., Ф3 - 5 шт., Ф4 - 3 шт. $V = 16 * 1,55 + 4 * 1,77 + 5 * 1,09 + 3 * 1,41 = 41,56 \text{ м}^3$ .
Бетонирование фундаментных балок (ростверков)	100 м <sup>3</sup>	0,3	Общий объем работ: 30,1 м <sup>3</sup> .
Устройство вертикальной обмазочной гидроизоляции фундаментов и балок	100 м <sup>2</sup>	2,76	Фверт. Ф1, Ф4 = 121,44 м <sup>2</sup> . Фверт. Ф3 = 24 м <sup>2</sup> . Фверт.бал = 130,65 м <sup>2</sup> . Лбал = 100,5 м. Итого: 276,05 м <sup>2</sup> .

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство горизонтальной оклеечной гидроизоляции фундаментов и балок	100 м <sup>2</sup>	0,66	Ггориз. Ф1,Ф4 = 33,12 м <sup>2</sup> . Ггориз. Ф3 = 3,15 м <sup>2</sup> . Ггориз.бал = 30,15 м <sup>2</sup> . Итого: 66,42 м <sup>2</sup> .
III. Монтаж конструкций надземной части здания			
Монтаж металлических колонн каркаса	т	21,818	Км-1 (17шт x 1,045т), Км-1* (1шт x 1,082т), Км-1** (2шт x 1,071т), Км-2 (1шт x 0,273т), Км-2* (2шт x 0,278т).
Монтаж фахверковых колонн	т	3,09	Сф-1 (2шт x 0,346т), Сф-2 (4шт x 0,331т), Сф-3 (1шт x 0,356т), Сф-4 (1шт x 0,365т), Сф-5 (1шт x 0,353т).
Монтаж стоек каркаса внутренних перегородок	т	0,486	Ст1 (6шт x 0,025т), Ст2 (4шт x 0,059т), Ст3 (1шт x 0,1т).
Монтаж связей по колоннам	т	2,112	Вс-1 (2шт x 0,44т), Вс-1-1 (2шт x 0,198т), Вс-1-1* (4шт x 0,181т), С-3 (4шт x 0,028т).
Монтаж ригелей	т	0,68	Р1 (10шт x 0,061т), Р1* (2шт x 0,035т).
Монтаж стропильных ферм покрытия	т	12,92	Фм-1: 10 шт. массой по 1,292 т.
Монтаж связей по покрытию	т	0,672	С-1: 6 шт. массой по 0,112 т.
Монтаж прогонов покрытия	т	1,436	Пр-1 (1шт x 1,17т), Пр-2 (138шт x 0,001т), Пр-3 (64шт x 0,002т).
Монтаж стенового ограждения из профлиста	100 м <sup>2</sup>	3,24	$S = 12*18 + 18*6 = 324 \text{ м}^2$ .
Устройство монолитной ж/б плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,49	Толщина 150 мм. $V = (12*18 + 18*6)*0,15 = 48,6 \text{ м}^3$ .
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей (t=120 мм)	100 м <sup>2</sup>	12,1	$S = (51+18)*2*(9,99-0,18) - 6,3 - 64 - 73,68 = 1209,8 \text{ м}^2$ .
Монтаж внутренних перегородок из сэндвич-панелей (t=80 мм)	100 м <sup>2</sup>	3,8	L1эт=69 м, L2эт=92,4 м. Сдв.общ = 48,97 м <sup>2</sup> . Спанелей = 69*3 - 33,22 + 92,4*2,41 - 15,75 = 380,71 м <sup>2</sup> .

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	0,02	$V = 0,59 \text{ (пл.)} + 0,24 \text{ (пл.)} + 0,92*2 \text{ (марши)} = 2,67 \text{ м}^3.$
Монтаж металлических лестниц (наружная, ось 9)	т	0,234	Масса конструкции: 234 кг.
IV. Кровельные работы			
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	10,4	Площадь с учетом уклона: $S = 52*10*2 = 1040 \text{ м}^2.$
V. Устройство полов			
Устройство подстилающего слоя из ПГС (200 мм)	м <sup>3</sup>	184,65	$S_{\text{осн}} = 923,25 \text{ м}^2. V = 923,25 * 0,2 = 184,65 \text{ м}^3.$
Устройство гидроизоляции (Planter Standard)	100 м <sup>2</sup>	9,23	Площадь изоляции: $S = 923,25 \text{ м}^2.$
Устройство бетонного основания пола (200 мм, армир.)	100 м <sup>2</sup>	9,23	Площадь основания: $S = 923,25 \text{ м}^2.$
Устройство покрытия пола топингом	100 м <sup>2</sup>	8,54	Площадь покрытия: $S = 854,49 \text{ м}^2.$
Укладка керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	0,69	Площадь укладки: $S = 68,76 \text{ м}^2.$
Устройство цементно-песчаной стяжки (30 мм)	100 м <sup>2</sup>	3,63	$S = 48,08 + 27,22 + 12*18 + 12*6 = 363,3 \text{ м}^2.$
Устройство оклеечной гидроизоляции (Техноэласт)	100 м <sup>2</sup>	0,27	Площадь изоляции: $S = 27,22 \text{ м}^2.$
Облицовка поверхностей керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	3,63	Площадь облицовки: $S = 363,3 \text{ м}^2.$
VI. Заполнение проемов			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,34	Наружные двери: 6,3 м <sup>2</sup> . Внутренние двери: 27,93 м <sup>2</sup> . Итого: 34,23 м <sup>2</sup> .
Монтаж воротных систем	100 м <sup>2</sup>	0,64	Площадь ворот: $S = 4*4*3 + 4*4 = 64$ м <sup>2</sup> .
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,74	Общая площадь по спецификации: $S = 73,68$ м <sup>2</sup> .
VII. Благоустройство территории			
Устройство асфальтобетонного покрытия проездов	1000 м <sup>2</sup>	4,44	Согласно ТЭП СПОЗУ: 4441 м <sup>2</sup> .
Планировка территории (грунт)	100 м <sup>2</sup>	13,2	Площадь планировки: $S = 1320$ м <sup>2</sup> .
Посадка деревьев	10 шт.	2,6	Количество: 26 шт.
Устройство газона посевом	га	0,132	Площадь озеленения: $S = 1320$ м <sup>2</sup> (0,132 га).

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Ведомость потребности в материалах и конструкциях

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Наименование материала	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на объем
1	2	3	4	5	6	7
<b>II. Устройство оснований и фундаментов</b>						
Устройство бетонной подготовки	100 м <sup>3</sup>	0,03	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	3/7,2
Бетонирование столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,42	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	42/820,8
Бетонирование столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,42	Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	147,84/2,96
Бетонирование столбчатых фундаментов	100 м <sup>3</sup>	0,42	Арматура	т	-	1,55
Бетонирование фундаментных балок	100 м <sup>3</sup>	0,3	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	30/72
Бетонирование фундаментных балок	100 м <sup>3</sup>	0,3	Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	160,8/0,024
Бетонирование фундаментных балок	100 м <sup>3</sup>	0,3	Арматура	т	-	1,1
Вертикальная гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	2,76	Битум	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	276/0,828
Горизонтальная гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	0,66	Битум	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	66/0,198
<b>III. Монтаж надземных конструкций</b>						
Монтаж металлических колонн	т	21,818	Двутавры 30К1/С255	шт/т	1/1,045	17/17,765
Монтаж металлических колонн	т	21,818	Двутавры 25К1/С255	шт/т	1/1,082	1/1,082
Монтаж металлических колонн	т	21,818	Двутавры 20К1/С255	шт/т	1/1,071	2/2,142
Монтаж металлических колонн	т	21,818	Колонны Км-2	шт/т	1/0,273	1/0,273

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж металлических колонн	т	21,818	Колонны Км-2*	шт/т	1/0,278	2/0,556
Монтаж фахверковых колонн	т	3,09	Профили 180×140×6/С255 (Сф-1)	шт/т	1/0,346	2/0,692
Монтаж фахверковых колонн	т	3,09	Профили 180×140×6/С255 (Сф-2)	шт/т	1/0,331	4/1,324
Монтаж фахверковых колонн	т	3,09	Профили 180×140×6/С255 (Сф-3)	шт/т	1/0,356	1/0,356
Монтаж фахверковых колонн	т	3,09	Профили 180×140×6/С255 (Сф-4)	шт/т	1/0,365	1/0,365
Монтаж фахверковых колонн	т	3,09	Профили 180×140×6/С255 (Сф-5)	шт/т	1/0,353	1/0,353
Монтаж стоек перегородок	т	0,486	Профили 80×80×4/С255 (Ст1)	шт/т	1/0,025	6/0,15
Монтаж стоек перегородок	т	0,486	Профили 120×120×4/С255 (Ст2)	шт/т	1/0,059	4/0,236
Монтаж стоек перегородок	т	0,486	Профили 140×140×4/С255 (Ст3)	шт/т	1/0,1	1/0,1
Монтаж связей по колоннам	т	2,11	Профили 100×100×4/С255 (Вс-1)	шт/т	1/0,44	2/0,88
Монтаж связей по колоннам	т	2,11	Профили 100×100×3/С255 (Вс-1-1)	шт/т	1/0,198	2/0,396
Монтаж связей по колоннам	т	2,11	Профили 80×80×4/С255 (Вс-1-1*)	шт/т	1/0,181	4/0,724
Монтаж связей по колоннам	т	2,11	Связи С-3	шт/т	1/0,028	4/0,112
Монтаж ригелей	т	0,68	Профили 100×100×4/С255 (Р1)	шт/т	1/0,061	10/0,61
Монтаж ригелей	т	0,68	Профили 80×80×4/С255 (Р1*)	шт/т	1/0,035	2/0,07

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж стропильных ферм	т	12,92	Профили 140×140×6/С345 (ФМ-1)	шт/т	1/1,292	10/12,92
Монтаж связей покрытия	т	0,672	Профили 80×80×4/С255 (С-1)	шт/т	1/0,112	6/0,672
Монтаж прогонов	т	1,436	Швеллеры 18П/С255 (Пр-1)	шт/т	1/1,17	1/1,17
Монтаж прогонов	т	1,436	Швеллеры 16П/С255 (Пр-2)	шт/т	1/0,001	138/0,138
Монтаж прогонов	т	1,436	Швеллеры 16П/С255 (Пр-3)	шт/т	1/0,002	64/0,128
Монтаж профлиста	100 м <sup>2</sup>	3,24	Профилированный настил	м <sup>2</sup> /т	1/0,008	324/2,59
Бетонирование плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,49	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	49/117,6
Бетонирование плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,49	Опалубка	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	245/4,9
Бетонирование плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,49	Арматура	т	-	1,8
Устройство стен из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	12,1	Сэндвич-панели 120 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,02	1210/24,2
Устройство перегородок из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	3,8	Сэндвич-панели 80 мм	м <sup>2</sup> /т	1/0,015	380/5,7
Монтаж лестничных маршей	100 м <sup>3</sup>	0,02	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	2/4,8
Монтаж металлических лестниц	т	0,234	Металлические лестницы	т	1	0,234
IV. Кровельные работы						
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м <sup>2</sup>	10,4	Сэндвич-панели кровельные	м <sup>2</sup> /т	1/0,03	1040/31,2
V. Устройство полов						
Устройство песчано-гравийной подготовки	м <sup>3</sup>	184,65	Песчано-гравийная смесь	м <sup>3</sup> /т	1/1,65	184,6/304,59

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство гидроизоляции Planter Standard	100 м <sup>2</sup>	9,23	Гидроизоляция Planter Standard	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	923/2,77
Устройство бетонного основания	100 м <sup>2</sup>	9,23	Бетон	м <sup>3</sup> /т	1/2,4	184,6/443,04
Устройство покрытия пола топингом	100 м <sup>2</sup>	8,54	Топинг на корундовой основе	м <sup>2</sup> /т	1/0,008	854/6,83
Укладка керамогранитной плитки	100 м <sup>2</sup>	0,69	Керамогранитная плитка	м <sup>2</sup> /т	1/0,01	69/0,69
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м <sup>2</sup>	3,63	Цементно-песчаная смесь	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	10,89/19,6
Устройство оклеечной гидроизоляции	100 м <sup>2</sup>	0,27	Техноэласт	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	27/0,081
Облицовка керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	3,63	Керамическая плитка	м <sup>2</sup> /т	1/0,01	363/3,63
<b>VI. Заполнение проемов</b>						
Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,34	Дверные блоки	м <sup>2</sup> /т	1/0,055	34/1,87
Монтаж ворот	100 м <sup>2</sup>	0,64	Металлические ворота	м <sup>2</sup> /т	1/0,06	64/3,84
Установка оконных блоков	100 м <sup>2</sup>	0,74	Оконные блоки	м <sup>2</sup> /т	1/0,045	74/3,33

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - «Ведомость трудозатрат по ГЭСН 81-02-...2020» [10]

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Код ГЭСН	Норма времени, чел-час	Норма времени, маш-час	Трудоемкость, чел-см	Трудоемкость, маш-см	Состав звена
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Земляные работы								
Срезка растительного слоя и планировка территории бульдозером	1000 м2	2,81	01-01-036-01	0,38	0,38	0,13	0,13	Машинист 6 разряда - 1
Разработка грунта в траншеях экскаватором в отвал	1000 м3	0,86	01-01-009-08	27,95	27,95	3,00	3,00	Машинист 6 разряда - 1
Разработка грунта в котловане экскаватором с погрузкой	1000 м3	0,077	01-01-009-08	27,95	27,95	0,27	0,27	Машинист 6 разряда - 1, Землекоп 3 разряда - 1
Ручная зачистка дна котлована	100 м3	0,46	01-02-056-02	233	0	13,40	0,00	Землекоп 3 разряда - 1
Механическое уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м3	0,71	01-02-005-01	12,53	3,04	1,11	0,27	Машинист 6 разряда - 1, Землекоп 3 разряда - 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000 м3	0,86	01-03-032-02	6,71	6,71	0,72	0,72	Машинист 6 разряда - 1
II. Устройство оснований и фундаментов								
Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,03	06-01-001-01	180	18	0,68	0,07	Бетонщики: 4 разряда - 1, 2 разряда - 1
Бетонирование столбчатых фундаментов	100 м3	0,42	06-01-003-10	172,47	12,32	9,05	0,65	Бетонщики: 4 разряда - 1, 2 разряда - 1
Бетонирование фундаментных балок	100 м3	0,3	06-01-034-01	1309	59,63	49,09	2,24	Монтажники: 5р - 1, 4р - 1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Вертикальная гидроизоляция фундаментов и балок	100 м2	2,76	06-01-151-04	173	0	59,69	0,00	Гидроизоляционщики: 4р-1, 3р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Горизонтальная гидроизоляция фундаментов и балок	100 м2	0,66	08-01-003-03	20,1	0	1,66	0,00	Гидроизоляционщики: 4р-1, 3р-1, 2р-1
III. Монтаж конструкций надземной части								
Монтаж металлических колонн каркаса	т	21,818	09-03-002-04	14	2,81	38,18	7,66	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Монтаж фахверковых колонн	т	3,09	09-03-002-01	10,47	1,91	4,04	0,74	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Монтаж стоек каркаса перегородок	т	0,486	09-03-002-01	10,47	1,91	0,64	0,12	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Монтаж связей по колоннам	т	2,11	09-03-014-01	63,28	3,82	16,69	1,01	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж ригелей	т	0,68	09-03-002-12	18,25	2,57	1,55	0,22	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Монтаж стропильных ферм покрытия	т	12,92	09-03-012-01	25,53	4,21	41,23	6,80	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Монтаж связей покрытия	т	0,672	09-03-014-01	63,28	3,82	5,32	0,32	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Монтаж прогонов покрытия	т	1,436	09-03-015-01	15,79	1,56	2,83	0,28	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Монтаж стенового профлиста	100 м2	3,24	09-04-002-01	35,5	2,61	14,38	1,06	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Бетонирование монолитной плиты перекрытия	100 м3	0,49	06-01-041-12	758,74	39,89	46,47	2,44	Бетонщики: 4 разряда - 1, 2 разряда - 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж наружных стен из сэндвич-панелей 120 мм	100 м2	12,1	09-04-006-04	170,24	34,58	257,49	52,30	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Монтаж внутренних перегородок из сэндвич-панелей 80 мм	100 м2	3,8	09-04-006-04	170,24	34,58	80,86	16,43	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Монтаж монолитных железобетонных лестничных маршей	100 м3	0,02	06-01-111-01	2412,6	56,59	6,03	0,14	Бетонщики: 4 разряда - 1, 2 разряда - 1
Монтаж металлических лестниц	т	0,234	39-01-009-05	44,36	10,05	1,30	0,29	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
IV. Кровельные работы								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100 м2	10,4	09-04-002-03	45,2	9,74	58,76	12,66	Кровельщики: 5 разряда - 1, 3 разряда - 2
V. Устройство полов								
Устройство подстилающего слоя из ПГС 200 мм	м3	184,65	11-01-002-03	3,56	0,55	82,17	12,69	Бетонщик: 3 разряда - 2, 2 разряда - 1
Устройство гидроизоляции Planter Standard	100 м2	9,23	11-01-004-03	32,86	0,23	37,91	0,27	Изолировщики: 4 разряда - 1, 2 разряда - 1
Устройство бетонного основания пола 200 мм	100 м2	9,23	11-01-014-03	36	12,76	41,54	14,72	Бетонщик: 3 разряда - 2, 2 разряда - 1
Устройство покрытия пола топингом	100 м2	8,54	11-01-004-03	32,86	0,23	35,08	0,25	Изолировщики: 4 разряда - 1, 2 разряда - 1
Укладка керамогранитной плитки	100 м2	0,69	11-01-027-03	119,78	2,66	10,33	0,23	Облицовщики: 4 разряда - 1, 3 разряда - 1
Устройство цементно-песчаной стяжки 30 мм	100 м2	3,63	11-01-011-01	39,51	1,27	17,93	0,58	Бетонщик: 3 разряда - 2, 2 разряда - 1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство оклеечной гидроизоляции Техноэласт	100 м2	0,27	11-01-004-03	32,86	0,23	1,11	0,01	Изолировщики: 4 разряда - 1, 2 разряда - 1
Облицовка поверхностей керамической плиткой	100 м2	3,63	11-01-027-03	119,78	2,66	54,35	1,21	Облицовщики: 4 разряда - 1, 3 разряда - 1
VI. Заполнение проемов								
Установка дверных блоков	100 м2	0,34	10-04-013-01	73,14	1,37	3,11	0,06	Машинист 5 разряда - 1, Плотник 4 разряда - 1, 2 разряда - 1
Монтаж воротных систем	100 м2	0,64	10-01-046-01	228,66	9,13	18,29	0,73	Монтажники: 5р - 1, 4р -1, 3р - 2, 2р - 1; Машинист 5 разряда - 1
Установка оконных блоков из ПВХ	100 м2	0,74	10-01-034-06	145,72	0,66	13,48	0,06	Машинист 5 разряда - 1, Плотник 4 разряда - 1, 2 разряда - 1
VII. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонного покрытия проездов	1000 м2	4,44	27-06-029-03	20,86	24,77	11,58	13,75	Разнорабочие

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Планировка грунта механизированная	100 м2	13,2	47-01-046-08	52,57	0,26	86,74	0,43	Разнорабочие
Посадка деревьев	10 шт	2,6	47-01-009-03	13,92	1,84	4,52	0,60	Разнорабочие
Устройство газона посевом	га	0,132	47-01-047-01	0,65	1,46	0,01	0,02	Разнорабочие
Итого основных работ СМР:	-	-	-	6973,77	426,71	1132,72	155,41	-
Дополнительные затраты труда:	-	-	-	-	-	-	-	-
Подготовительные работы	%	10	-	-	-	113,27	-	-
Санитарно-технические работы	%	7	-	-	-	79,29	-	-
Электромонтажные работы	%	5	-	-	-	56,64	-	-
Неучтенные работы	%	16	-	-	-	181,24	-	-
ВСЕГО:	-	-	-	-	-	1563,15	-	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 - Ведомость потребности в складских помещениях

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Общая потребность	Суточная потребность	Кол-во дней запаса	Количество Q_зап	Норматив на 1 м <sup>2</sup>	Полезная F_пол, м <sup>2</sup>	Общая F_общ, м <sup>2</sup>	Способ хранения
Открытые склады									
Песчано-гравийная смесь	7	184,65 м <sup>3</sup>	12,31 м <sup>3</sup>	2	45,77 м <sup>3</sup>	1,5 м <sup>3</sup>	30,51	35,09	Навалом
Битум	11	1,026 т	0,09 т	5	0,64 т	3,3 т	0,2	0,24	Навалом
Арматура	19	4,45 т	0,23 т	5	1,64 т	1 т	1,64	1,97	Навалом
Опалубка	19	553,64 м <sup>2</sup>	29,14 м <sup>2</sup>	3	125 м <sup>2</sup>	20 м <sup>2</sup>	6,25	9,4	Штабель
Колонны металлические	8	24,9 т	3,11 т	3	13,34 т	0,5 т	26,7	32	Штабель
Стойки перегородок, связи, ригели	4	3,3 т	0,819 т	4	4,68 т	0,5 т	9,37	11,2	Штабель
Стропильные фермы и связи	8	13,59 т	1,7 т	4	9,7 т	0,5 т	19,45	23,3	Штабель
Металлические прогоны	3	1,436 т	0,48 т	3	2,06 т	0,5 т	4,12	4,94	Штабель
Металлические лестницы	1	0,234 т	0,234 т	1	0,33 т	0,5 т	0,67	0,8	Штабель

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого:								118,94	
Под навесом									
Сэндвич-панели	34	2630 м <sup>2</sup>	77,35 м <sup>2</sup>	3	331,83 м <sup>2</sup>	29 м <sup>2</sup>	11,4	14,88	Вертикально
Итого:								14,88	
Закрытые склады									
Керамическая плитка	15	1650 м <sup>2</sup>	110 м <sup>2</sup>	8	1258,4 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	50,34	65,44	В упаковках
Керамогранитная и керамическая плитка	12	432 м <sup>2</sup>	36 м <sup>2</sup>	5	257,4 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	10,3	13,4	В упаковках
Окна	4	74 м <sup>2</sup>	18,5 м <sup>2</sup>	4	105,82 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	4,23	5,93	Штабель вертикально
Двери	1	34 м <sup>2</sup>	34 м <sup>2</sup>	1	48,62 м <sup>2</sup>	25 м <sup>2</sup>	1,9	2,7	Штабель вертикально
Ворота металлические	5	64 м <sup>2</sup>	12,8 м <sup>2</sup>	5	91,52 м <sup>2</sup>	44 м <sup>2</sup>	2,08	2,5	Штабель вертикально
Стальной профнастил	3	2,59 т	0,86 т	3	3,69 т	5 т	0,74	0,9	В пачках
Итого:								90,87	

Приложение Г

**Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства**

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

«Объект	Объект: Здание комплекса «Кинезотерапии»				
Общая стоимость	882200,93 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2025 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 Таблица 04-03-003-01	Здание комплекса «Кинезотерапии»	1 объект	1	882200,93	$C = 882200,93 \times 1,00 \times 1,00 = 882200,93$ тыс. руб.
Итого:					882200,93» [15]

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

«Объект	Объект: Здание комплекса «Кинезотерапии»				
Общая стоимость	33224,81 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2025 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 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси 2-слойные	100 м <sup>2</sup>	10,7	463,53	$463,53 \times 10,7 \times 1,01 \times 1,0 = 5\,009,37$
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-02-002-02	Озеленение территорий учреждений стационарного лечения» [15]	1 пос	55	63,76	$63,76 \times 55 \times 1,02 = 3\,576,94$
Итого:					8 586,31

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-06-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание комплекса «Кинезотерапии»	882200,93
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	8 586,31
Итого		890 787,24
НДС 20%		178 157,45
Всего по смете» [16]		1 068 944,69