

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Оздоровительный спортивный комплекс

Обучающийся

Т.А. Юшина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, И.Н. Одарич

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

Консультанты

канд. экон. наук, доцент, П.В. Воробьев

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

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

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

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

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

канд. биол. наук, доцент, О.А. Арэфьева

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

Тольятти 2025

Аннотация

В выпускной квалификационной работе разработан проект по теме: «Оздоровительный спортивный комплекс», расположенный на территории г. Лакинск. Проект включает в себя пояснительную записку из шести разделов, а также графическую часть.

В состав пояснительной записки входит:

- архитектурно-планировочный раздел, в котором представлены архитектурно-планировочные и конструктивные решения;
- расчетно-конструктивный раздел разработан с применением программы «ЛИРА САПР 2016» для расчета стропильной фермы;
- раздел технологии строительства разработан на монтаж стеновых сэндвич-панелей;
- в разделе организация и планирование строительства разрабатывается проект производства работ, а также организация строительства;
- в разделе экономика строительства производится расчет сметной стоимости строительства;
- раздел безопасности и экологичности технического объекта при монтаже стеновых-сэндвич панелей.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Стены и перегородки.....	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	13
1.4.4 Лестницы	14
1.4.5 Окна, ворота, двери	14
1.4.6 Колонны.....	15
1.4.7 Балки	15
1.4.8 Кровля и крыша	15
1.5 Архитектурно художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.7 Инженерные системы	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Расчет и конструирование стропильной фермы.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Определение узловых нагрузок.....	26
2.4 Расчет фермы.....	27
2.5 Подбор и проверка сечений	30
2.6 Расчет узлов фермы	31
3 Технология строительства.....	33
3.1 Область применения.....	33
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	34
3.2.1 Требования законченности предшествующих работ	34

3.2.2	Определение объемов работ	34
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	35
3.2.4	Выбор монтажных кранов	35
3.2.5	Методы и последовательность производства работ	35
3.3	Требования к качеству и приемке работ.....	36
3.4	Потребность в материально технических ресурсах	38
3.5	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	39
3.5.1	Безопасность труда	39
3.5.2	Пожарная безопасность.....	40
3.5.3	Экологическая безопасность	42
3.6	Технико-экономические показатели	43
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	43
3.6.2	График производства работ	44
3.6.3	Технико-экономические показатели.....	44
4	Организация и планирование строительства	46
4.1	Характеристика объекта строительства	46
4.2	Определение объемов работ	48
4.3	Определение потребности.....	48
4.4	Подбор строительных машин и механизмов	49
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	52
4.6	Разработка календарного плана производства работ	53
4.7	Определение потребности в складах временных зданий	54
4.7.1	Расчет и подбор временных зданий	54
4.7.2	Расчет площадей складов.....	56
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водоснабжения.....	57
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	59
4.8	Проектирование строительного генерального плана	60
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности	61
4.10	Технико-экономические показатели	63
5	Экономика строительства	64

5.1	Пояснительная записка.....	64
5.2	Сметная стоимость строительства объекта.....	67
5.3	Технико-экономические показатели проектируемого объекта.....	68
5.4	Ресурсный сметный расчет	69
6	Безопасность и технологичность объекта	71
6.1	Характеристика рассматриваемого технического объекта	71
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	71
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	72
6.4	Обеспечение пожарной безопасности	72
6.5	Обеспечение экологической безопасности	73
	Заключение	74
	Список используемой литературы и используемых источников.....	75
	Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу.....	81
	Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу.....	86
	Приложение В Дополнение к разделу «Технология строительства»	94
	Приложение Г Дополнение по организации строительства	101
	Приложение Д Дополнение к разделу «Экономика строительства».....	158
	Приложение Е Дополнение по безопасности и экологичности объекта	170

Введение

За основу данной квалификационной работы, был взят и запроектирован оздоровительный спортивный комплекс в г. Лакинск. Строительству таких комплексов в нашей стране уделяют большое внимание.

На сегодняшний день, спорт является приоритетным направлением по оздоровлению и занятости населения. А также является инструментом для культурно-массовых спортивных мероприятий для всех категорий и групп населения. Актуальной стала проблема сохранения и укрепления здоровья детей и подростков.

В связи с этой проблемой, возникает потребность в таких комплексах со спортивно-оздоровительным уклоном, что обеспечит укрепление здоровья населения, организации досуга, а также создание условий для занятий различными видами спорта.

Следовательно, строительство оздоровительного спортивного комплекса станет значимым не только для людей, но и для страны.

Оно внесет свой вклад, для повышения доступности услуг в сфере физической культуры и спорта.

Целью выпускной квалификационной работы является «проектирование оздоровительного спортивного комплекса, предназначенного для проведения спортивных занятий. Проектируемый оздоровительный спортивный комплекс включает в себя: универсальный игровой зал; зал для занятия боксом; тренажерный зал и т.д. Кроме универсальных видов спорта, в комплексе можно будет заниматься духовными видами спорта, такими как йога» [17].

Данная цель подразумевает разработку:

- архитектурно-планировочного раздела;
- разработку расчетно-конструктивного раздела;
- раздела технологии строительства;
- раздела организации и планирования строительства;
- раздел экономики.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемое здание находится во Владимирской области, р-н Собинский, г. Лакинск, ул. 21 Партсъезда, восточнее д. 17 на земельном участке.

«Климатические условия Владимирской области определяются географическим положением района. Исследуемая территория расположена на севере центральной части Восточно-Европейской (Русской) равнины в бассейне верхней Волги. Согласно схематической карте климатического районирования территории СНГ для строительства (СП 131.13330.2020) Владимирская область входит в климатический район II-B. Климат Владимирской области умеренно-континентальный и характеризуется умеренно теплым и дождливым летом и умеренно-холодной снежной зимой с устойчивым снежным покровом» [36].

«Для проектирования приняты следующие условия района строительства.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха (средняя наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92) минус 27 °С» [36].

«Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² поверхности земли – 150 кг/м².

Нормативное значение ветрового давления – 23 кг/м²» [36].

«Уровень ответственности здания: 2 – нормальный.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – CO.

Срок службы здания – 100 лет.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф2.1 – спортивные сооружения с трибунами с расчетным числом посадочных мест для посетителей в закрытых помещениях» [39].

«Геолого-литологическое строение площадки представлено пятью инженерно-геологическими элементами (ИГЭ).

ГЛС-1 Почвенно-растительный слой» [29]. Пройден скважинами №№1-9. Мощность слоя 0,3-0,5 м. «Верхнечетвертичный нерасчленённый комплекс субэральных образований, делювиальных отложений склонов и аллювиально-делювиальных выполнений древних балок в области московского оледенения.

«ИГЭ-2 Суглинок коричневый, тугопластичный. Пройден скважинами №№1-9. Мощность ИГЭ составляет 0,4-0,5 м. Среднечетвертичные аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы.

ИГЭ-3 Песок мелкий, жёлто-коричневый, серый, средней плотности, влажный до водонасыщенного, с прослоями суглинка мягкопластичной и тугопластичной консистенции мощностью 0,2 м. Пройден скважинами №№1-9. Мощность ИГЭ составляет 7,1-8,7 м.

ИГЭ-4 Суглинок тугопластичный, коричневый, серый, с линзами мелкого песка. Пройден скважинами №№1-9. Мощность ИГЭ составляет 0,8-3,1 м. Среднечетвертичные водно-ледниковые отложения времени отступления ледника.

ИГЭ-5 Суглинок коричневый, полутвёрдый» [29]. Вскрыт скважинами №№1-9. Вскрытая мощность ИГЭ составляет 3,3-6,0 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок расположен в зоне «ОД» – многофункциональная общественно-деловая зона. Предельные параметры земельных участков и объектов капитального строительства не подлежат установлению. Расстояние от красной линии улицы до здания — 5 м, минимальный отступ от границы земельного участка – 3 м. Объект обеспечен подъездными дорогами с твердым покрытием. Движение транспорта осуществляется по проездам из асфальтобетона с бортовым камнем.

Основные технико-экономические показатели здания:

- площадь застройки – 4786,0 м²;
- этажность, этаж – 1/2/3;
- количество этажей, этаж – 3;
- строительный объем – 47060,0 м³;
- общая площадь – 6240,8 м²;
- единовременная пропускная способность занимающихся – 396 чел/сутки;
- единовременная пропускная способность населения – 96 чел/сутки;
- единовременная пропускная способность объекта – 1116 чел/сутки;

Существующий рельеф участка беспокойный, характеризуется уклоном в южном направлении.

«Территория благоустраивается:

- для проездов применяется двухслойное асфальтовое покрытие на основание из щебня и песка;
- для пешеходных путей плиточное покрытие (усиленный тротуар) на основании из щебня;
- для детской площадки и площадки воркаут – синтетическое покрытие на основании из щебня и песка;
- для организации парковки для автотранспорта применяется двухслойное асфальтовое покрытие на основание из щебня и песка» [35].

На участке предполагается оснащение МАФ (игровые и спортивные МАФ, урны, скамейки). «Озеленение территории проектируемого здания предусмотрено посадкой кустарников; организацией газонов с посевом многолетних трав» [35].

Проектом предусмотрено два въезда на территорию в северо-западной части участка (второстепенный) и в юго-западной части земельного участка (основной). Оба въезда обеспечивают подъезд автотранспорта и специального

транспорта к основному зданию, к парковкам и к хозяйственной зоне проектируемого объекта. Радиусы закругления проездов приняты не менее 6,0 м. Входы и выходы из здания и по территории связаны сетью пешеходных дорожек. Ширина тротуара принята кратно 0,75 м принята 1,5 м. «Трассировка тротуаров шириной не менее 2,0 м и 3,0 м, выполнена с учетом удобства движения посетителей и обеспечения доступности здания МГН» [31].

Проектируемые парковки выполнены в соответствии с требованиями СП 396.1325800.2018 (п.8.3.1). Габариты парковок, ширина проезда вдоль парковки приняты с учетом принятой схемы размещения парковок.

Перед главным входом в здание предусмотрена благоустроенная площадка для посетителей. На участке строительства выделены следующие функциональные зоны:

- хозяйственная зона для вывоза отходов;
- игровая зона для детей;
- зона воркаута;
- зона парковки автотранспорта посетителей и персонала;
- велопарковка.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемый комплекс представляет собой одно-двух-трехэтажное здание, расположенное на участке с уклоном. «Первым надземным этажом является технический этаж, расположенный на уровне наиболее низкой планировочной отметки земли. Форма в плане близка к прямоугольной с размерами в осях 1-15, А-Н – 78,8×66,0 м. Высота универсального зала от пола до конструкций ферм равна 9,44 м. Высота залов тяжелой атлетики, бокса, ванны бассейна от пола до конструкций ферм равна 6,92 м. Высота первого этажа в двухэтажной части равна 4,7-4,15 м в чистоте (от пола до перекрытия), высота второго этажа – 3,35 м в чистоте, высота технического этажа – 3,8 м в

чистоте. Максимальная высота здания от уровня земли (проезда) до парапета составляет 18,4 м» [17]. Максимальная высота здания от уровня земли (проезда) до низа окон второго этажа составляет 10,0 м. Относительной отметке 0,000 м соответствует абсолютная отметка на местности 139,0 м (система высот Балтийская).

Проектируемый оздоровительный спортивный комплекс включает в себя:

- двухуровневый универсальный игровой зал для занятий мини-футболом, баскетболом, волейболом с пропускной способностью 64 человек в смену, размерами (30,0×48,0 м);
- зал для занятий боксом (15,0×10,0 м) с пропускной способностью 8 человек в смену;
- зал для занятий борьбой (единоборства) с пропускной способностью 8 человек в смену (30,0×15,0 м);
- бассейн с ванной 12,0×6,0 м, с пропускной способностью человек в смену;
- тренажерный зал с пропускной способностью 24 человек в смену (12,0×18,0 м);
- кафетерий на 20 мест;
- медицинский кабинет;
- кабинет массажа;
- административные помещения;
- санитарно-бытовые помещения персонала;
- подсобные помещения.

Эвакуация с первого этажа производится непосредственно наружу через 6 выходов шириной не менее 1,8 м. А также по лестничной клетке через дверь шириной 1,5 м на отметке минус 4,050 м технического этажа. Эвакуация со второго этажа производится по лестничным клеткам с шириной марша 1,5 м, расположенным с двух сторон коридора. На отметке 0,000 м одна «лестничная клетка имеет выход непосредственно наружу через дверь шириной 1,8 м.

Вторая лестничная клетка, в связи с перепадом рельефа по участку, имеет выход непосредственно наружу через дверь шириной 1,5 м на отметке минус 4,050 м технического этажа. Двери в лестничные клетки оборудованы приспособлением» [13] для самозакрывания и уплотнением в притворах.

Согласно «требованиям СП 59.13330.2020, проектом обеспечены условия для доступа маломобильных групп населения» [40].

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная схема – каркасная. Проектируемое здание одно и двухэтажное с цокольным этажом в части здания. Габаритные размеры здания в осях «А»-«Н»/1-15 78,8×66,0 м, габаритные размеры цокольного этажа в осях «А»-«В»/1-15 78,8×12,0 м. Верхняя отметка здания 12,200 м.

Конструктивная схема здания каркасная из монолитного железобетона с несущими колоннами, балками, перекрытиями и покрытием» [38]. В качестве несущих конструкций покрытия спортивных залов использованы металлических фермы покрытия.

Общая устойчивость зданий обеспечивается совместной работой монолитного железобетонного каркаса с жестким (рамным) сопряжением вертикальных элементов и горизонтальных дисков перекрытий, покрытий, фундаментов. Здание состоит из наземной части и цокольного этажа в осях, указанных выше.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты свайные с железобетонным монолитным ростверком по оголовкам свай. «Фундаменты подземной части в осях 1-15/А-Н – ростверки столбчатые и ленточные высотой 900 мм и 450 мм соответственно, устраиваются по бетонной подготовке (бетон класса В7,5) толщиной 100 мм» [32]. Отметка низа ростверков минус 5,250 м и минус 1,200 м (абсолютные отметки 137,8 м и 133,75 м). Сваи сечением 300×300 мм длиной 6,0 м из бетона класса В25 W4 F150. Несущая способность свай по грунту по

результатам статического зондирования составляет 124 т. Максимальная нагрузка на фундаменты от колонн 99,4 т. Шаг свай от 0,9 м до 1,5 м. Боковые поверхности ростверков обмазываются битумной мастикой за 2 раза.

1.4.2 Стены и перегородки

«Несущими вертикальными конструкциями подземной части на отметке минус 4,050 м являются внутренние и наружные стены толщиной 400 мм, колонны сечением 400×400 мм, из монолитного железобетона с шагом не более 6,0×6,0 м» [38].

«Наружные стены подземной части, соприкасающиеся с грунтом, утепляются плитами экструдированного пенополистирола на всю глубину толщиной 100 мм для защиты гидроизоляции, выполненной из ПВХ-мембраны при обратной засыпке котлована» [38].

Для наружных стен используют фасадные «сэндвич-панели типа Frontbase WP Aesthetic, толщина которых 150 мм и 200 мм» [12].

«Наружные стены технического этажа – из монолитного железобетона с утеплением минераловатными плитами, толщиной 120 мм, с последующей отделкой фасадными алюминиевыми панелями, толщиной 2 мм.

Внутренние стены и перегородки – кладка из полнотелого кирпича. Перегородки из плит ГКЛ тип С112 со звукоизолирующим слоем минераловатными плитами» [38].

Монолитные стены лестничных клеток.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия первого этажа на отметке 4,950 м, и покрытия второго этажа на отметке 8,500 м – плоские толщиной 150 мм с межколонными балками в двух направлениях из монолитного железобетона.

Балки в перекрытии над первым этажом на отметке 4,350 м и над покрытием второго этажа на отметке 8,200 (низ балки) – 400×400 мм.

Плита перекрытия цокольного этажа – сплошная плоская толщиной 200 мм. Отметка верха плиты перекрытия 0,000 м (абсолютная отметка 139,0 м).

Покрытия в осях 9-15/А-Н, 1-8/А-В и 1-8/И-Л выполнено по металлическим фермам пролетом 36,0 и 12,0 м. Шаг ферм 6 м. По фермам выполнены прогоны с шагом 1,5 м, профилированный лист Н 114-750-0,8 по прогонам, с уложенным поверх утеплителем и покрытием. Пароизоляции из полиэтиленовой пленки, прогоны из двутавровых балок № 20Б1 (сталь С255), по металлическим фермам пролетом 36,0 м и 12,0 м с шагом 6,0 м (сталь С345).

1.4.4 Лестницы

Лестничные марши толщиной 150 мм и лестничные площадки толщиной 150 мм из монолитного железобетона. Стены лестничных клеток – монолитные.

Лестница обслуживания, нержавеющая сталь AISI304 – 1 шт.

Связь между первым и вторым этажами осуществляется по двум лестницам с шириной марша 1,5 м. Связь технического этажа с первым осуществляется по лестнице с шириной марша 1,5 м, которая так же является эвакуационной с вышерасположенных этажей.

Доступ на кровлю ФСК осуществляется через дверь с отметкой 4,950 м (преимущественно для обслуживания оборудования, расположенного на кровле), а также по пяти металлическим лестницам (ГОСТ Р 53254-2009), расположенным на фасадах здания.

1.4.5 Окна, ворота, двери

«Оконные блоки, витражи – ПВХ и алюминиевые индивидуального изготовления, запроектированы в соответствии с ГОСТ 23166-2021, ГОСТ 21519-2003, ГОСТ 24866-2014, ГОСТ 30674-99. Остекление оконных блоков – двухкамерный стеклопакет с тройным остеклением 4М1-8Ar4М1-8Ar-K4 ($0,63 \text{ м}^2 \times \text{°C/Вт}$). Окна – из ПВХ профиля с заполнением двухкамерным стеклопакетом с энергосберегающим покрытием $R^{\text{opr}} \geq 0,7 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$. Витражи – из алюминиевых профилей со стеклопакетами» [11].

«Спецификация заполнения элементов заполнения оконных и дверных проемов» [11] представлена в таблице А.1 и А.2 Приложения А.

1.4.6 Колонны

«Колонны – монолитные железобетонные, сечением 400×400 мм» [38].

1.4.7 Балки

«Балки в перекрытии над первым этажом на отметке 4,350 м и над покрытием второго этажа на отметке 8,200 м (низ балки) – 400×400(h) мм без учета толщины плиты с ненапрягаемой арматурой класса» [37] A500C и A240 по ГОСТ Р 52544-2006.

1.4.8 Кровля и крыша

Кровля здания запроектирована совмещенной, с организованным водостоком, мягкой. Кровельный пирог включает в себя следующие слои.

В кровле по профлисту применена полимерная мембрана LOGICROOF V- RP и плиты из минеральной ваты – ТЕХНОРУФ Н ПРОФ толщиной 200 мм.

В качестве материалов для формирования уклонов и контруклонов на кровле применяется набор изделий из каменной ваты – LOGICPIR SLOPE.

В качестве пароизоляции по профилированному Рулонный битумный материал – Паробарьер СА500.

«В кровле по железобетонным перекрытиям используется двухслойный «дышащий» битумно-полимерный кровельный ковер. В качестве нижнего слоя специальный материал Унифлекс ВЕНТ ЭПВ. Верхний слой из битумно-полимерного материала Техноэласт ПЛАМЯ СТОП (с повышенными противопожарными характеристиками – РП1, В2) наплавляется на нижний слой кровли. Механическая прочность и надежность системы обусловлена армированной стяжкой, которую устраивают поверх уклонообразующего слоя из керамзита. В качестве основного слоя теплоизоляции применяется утеплитель экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF, отличающийся высокими теплоизолирующими характеристиками и повышенной прочностью на сжатие» [27]. В качестве пароизоляции по бетонному основанию применяется наплаваемый материал Технобарьер.

Профилированный настил Н 114-750-0,8 в покрытии над спортивными залами. Монолитная железобетонная плита – 150 мм.

1.5 Архитектурно художественное решение здания

Архитектурные решения фасадов направлены на долгосрочную эксплуатацию здания. Приняты с учетом сложившийся окружающей среды и не оказывает негативного влияния на окружающую застройку.

Наружные стены выполнены из Сэндвич-панелей в голубых и розовых оттенках. Цоколь здания оштукатурен и окрашен специальной фасадной краской лавандового цвета. Боковые поверхности входных групп, а также окна и двери имеют серые оттенки. Ограждение цельностеклянное бирюзового цвета.

Проектируемое здание не окажет негативного воздействия на визуальное восприятие улицы в целом, а также не внесет дисгармонии в восприятие данного участка местности, учитывая его расположение. В отделке фасадов здания применены материалы (алюминиевые фасадные панели, сэндвич-панели) и цветовые решения в соответствии с материалами фасадных структур сложившейся застройки и соседних зданий.

Таким образом, здание не контрастно по отношению к градостроительной среде в которой находится, не будет диссонировать с ней и гармонично впишется в сложившуюся застройку.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Исходные данные приняты в соответствии с СП 131.13330.2020
Строительная климатология:

- расположение здания – Владимирская обл., г. Лакинск;
- внутренняя влажность (относительная) – $\varphi_{\text{вн}} = 55\%$;
- внутренняя температура воздуха – $t_{\text{вн}} = 20^\circ\text{C}$ и 29°C для залов бассейна;
- наружная температура наиболее холодной пятидневки – $t_{\text{н}}$ минус 27°C ;

- наружная средняя температура за отопительный период – $t_{от}$ минус 3,3 °C;
- режим внутренней влажности здания – нормальный;
- условия эксплуатации – А;
- длительность отопительного периода – $z_{от} = 209$ суток» [36].

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций произведен из условия:

$$R_0 \geq R_{0\text{ тр}}, \quad (1)$$

где R_0 – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $\frac{(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})}{\text{Вт}}$;

$R_{0\text{ тр}}$ – определено по СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, $\frac{(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})}{\text{Вт}}$ в зависимости от значений ГСОП.

$$\text{ГСОП} = (t_{вн} - t_{от}) \cdot z_{от}, ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (2)$$

где $t_{вн}, t_{от}, z_{от}$ приняты по СП 131.13330.2020. Свод правил. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99» [36].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-3,3)) \cdot 209 = 4870^\circ\text{C} \cdot \text{сут}.$$

«Значение нормируемого сопротивления теплопередачи $\frac{(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})}{\text{Вт}}$, определяется по формуле

$$R_{0\text{ тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \frac{(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})}{\text{Вт}}, \quad (3)$$

где a и b – коэффициенты для наружных стен, принимаемые в соответствии с таблицей 3 СП» [36].

$$R_{0\text{ тр}} = 0,0002 \cdot 4870 + 1,0 = 1,974 \frac{(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})}{\text{Вт}}.$$

«Найдем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций стен нулевого этажа

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_K + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \frac{(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С})}{\text{Вт}}, \quad (4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции ($\text{м}^2 \times ^\circ\text{С} / \text{Вт}$), принимается по [36];

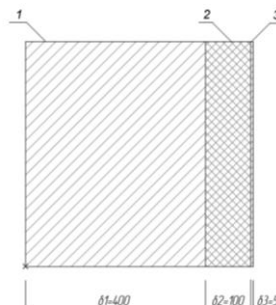
$R_K = \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n}$ сумма термических сопротивлений слоев конструкции ($\text{м}^2 \times ^\circ\text{С} / \text{Вт}$),

δ_n – толщина n-го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_n – расчетный коэффициент теплопроводности материала n-го слоя ограждающей конструкции ($\text{м}^2 \times ^\circ\text{С} / \text{Вт}$), принимается согласно условиям эксплуатации;

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции ($\text{м}^2 \times ^\circ\text{С} / \text{Вт}$)» [36].

Конструкция стены представлена на рисунке 1.



1 – Монолитный железобетон; 2 – Экструзионный пенополистирол Технониколь Carbon Prof; 3 – Штукатурка

Рисунок 1 – Состав конструкции стены

Теплотехнический расчет наружной стены (нулевой этаж) представлен в таблице А.3 Приложения А.

$$R^r = \left(\frac{1}{8,7} + 2,636 + \frac{1}{23} \right) = 2,794 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}},$$

С учетом коэффициента теплотехнической однородности (0,98):

$$2,794 \times 0,98 = 2,738 = 2,74 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_{\text{req}} = 2,66 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Теплотехнический расчет наружной стены (бассейна) рассчитан в таблице А.4 Приложения А.

$$R^r = 4,4 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_{\text{req}} = 2,66 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Теплотехнический расчет наружной стены общих помещений представлен в таблице А.5 Приложения А.

$$R^r = 3,31 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > R_{\text{req}} = 2,66 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

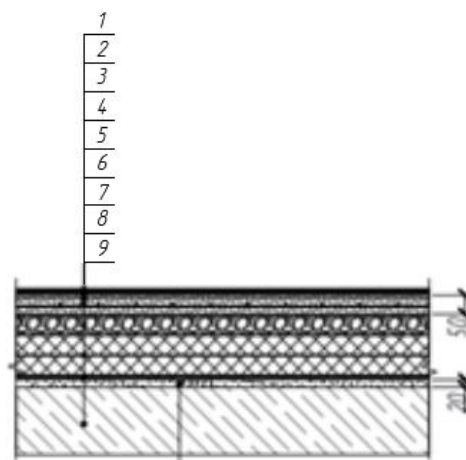
Конструкция покрытия типа 1 представлена на рисунке 2.

Теплотехнический расчет перекрытия типа 1 представлен в таблице А.6 Приложения А.

$$R^r = 0,95 \times \left(\frac{1}{8,7} + 7,024 + \frac{1}{23} \right) = 6,93 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}},$$

с учетом коэффициента теплотехнической однородности (0,98):

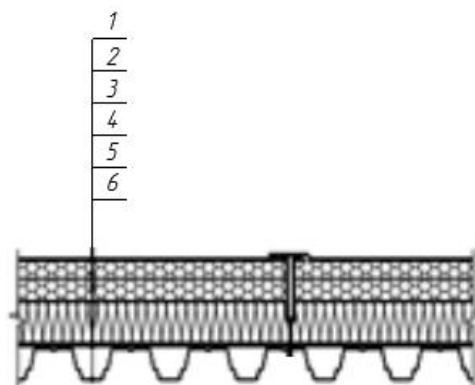
$$6,93 \times 0,98 = 6,794 \text{ м}^2 \times \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}} > 3,55 \text{ м}^2 \times \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}$$



- 1 – Рулонный наплавляемый материал – Техноэласт ПЛАМЯ СТОП;
 2 – Рулонный наплавляемый материал – Унифлекс ВЕНТ ЭПВ;
 3 – Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ №01; 4 – Армированная стяжка из ЦПР М150;
 5 – Разуклонка из керамзитового гравия с проливкой цементным молочком;
 6 – Рубероид ТЕХНОНИКОЛЬ; 7 – Экструзионный пенополистирол;
 8 – Рулонный наплавляемый материал – ТЕХНОБАРЬЕР; 9 – Железобетонная плита

Рисунок 2 – Состав конструкции покрытия типа 1

Конструкция покрытия типа 2 представлена на рисунке 3.



- 1 – Полимерная мембрана; 2 – Плиты из PIR-LOGICPIR PROF;
 3 – Плиты из PIR-LOGICPIR SLOPE; 4 – Плиты из минеральной ваты – ТЕХНОРУФ Н ПРОФ; 5 – Рулонный битумный материал – Пробарьер СА;
 6 – Профнастил оцинкованный Н114-750-0,8

Рисунок 3 – Состав конструкции покрытия типа 2

Теплотехнический расчет перекрытия типа 2 представлен в таблице А.7
Приложения А.

$$R^r = 0,95 \times \left(\frac{1}{8,7} + 6,623 + \frac{1}{23} \right) = 6,442 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > 3,512 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}},$$

С учетом коэффициента теплотехнической однородности (0,98):

$$6,442 \times 0,98 = 6,314 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}} > 3,55 \text{ м}^2 \times \frac{^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Условия выполнены.

1.7 Инженерные системы

Проектируемое здание запроектировано в соответствии с установленными требованиями энергетической эффективности по теплотехническим характеристикам строительных конструкций и инженерных систем.

Система отопления предусматривается поэтажная двухтрубная горизонтальная. Параметры теплоносителя для системы отопления $t_{\text{под}}=90^\circ\text{C}$, $t_{\text{об}}=70^\circ\text{C}$. В качестве отопительных приборов приняты стальные панельные радиаторы типа «Terla». Отопительные приборы оборудуются кранами Маевского. На стояках предусматривается запорная и спускная арматура фирмы «Danfoss».

Для обеспечения гидравлической устойчивости системы, удобства ее наладки и обслуживания на ответвлениях предусматриваются автоматические балансировочные клапаны ASV-PV, ASV-BD-I и ручные балансировочные клапаны MSV-F фирмы «Danfoss». Для удаления воздуха из системы в верхних точках устанавливаются автоматические воздухоотводчики. Для удаления воды из системы в нижних точках устанавливаются спускные краны.

Источником теплоснабжения системы отопления являются проектируемая БМК. Ввод теплоносителя в здание предусматривается от наружных тепловых сетей в помещение теплового пункта. В помещении теплового пункта устанавливается запорная и регулирующая арматура, контрольно-измерительные приборы. Параметры теплоносителя на вводе 95 – 70°С. Давление в сети $P_{\text{под}}=6,0$ кгс/см, $P_{\text{об}}=4,0$ кгс/см.

Выводы по разделу

«В архитектурно-планировочном разделе были описаны объемно-планировочные и конструктивные решения земельного участка, а также проработана архитектурная часть здания» [17].

Графическая часть имеет все необходимые решения по проектированию комплекса. «Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций и составлены спецификации конструкций» [36]. Так же принято инженерное оборудование системы отопления. «Основные данные были приведены для проектирования объекта и выполнения СПОЗУ» [36].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет и конструирование стропильной фермы

«Объект – Оздоровительный спортивный комплекс.

В данном разделе представлен расчет металлической фермы в осях» [26]
9-15/А-Н, 1-8/А-В пролетом 36,0 м. Шаг ферм 6,0 м. По фермам выполнены прогоны с шагом 1,5 м, профилированный лист Н 114-750-0,8 по прогонам, с уложенным поверх утеплителем и покрытием.

Пароизоляция из полиэтиленовой пленки, прогоны из двутавровых балок № 20Б1 (сталь С255), металлическим фермам пролетом 36,0 м с шагом 6 м (сталь С345).

В поперечном направлении жесткость металлических покрытий обеспечивается однопролетными рамами, колонны которых жестко соединены с фундаментами и шарнирно соединены с фермами. «Устойчивость колонн из плоскости обеспечивается установкой вертикальных связей по колоннам. Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость покрытия в целом, а также устойчивость отдельных элементов обеспечиваются системой горизонтальных связей по верхним и нижним поясам ферм, вертикальными связями между фермами» [26].

Геометрическая схема стропильной фермы представлена на рисунке 4.

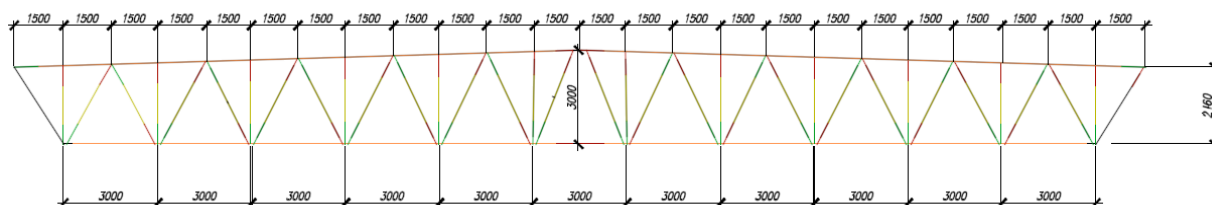


Рисунок 4 – Геометрическая схема фермы

«Для расчета стропильной фермы необходимо назначить сечения и жесткости для ее элементов:

- верхний пояс – из гн. 200×200×10 мм С-345;
- нижний пояс – из гн. 200×200×10 мм С-345;
- раскосы – из гн. 120×120×8, 100×100×6 мм С-345;
- стойки – из гн. 100×100×6 мм С-345» [26].

2.2 Сбор нагрузок

«Основные нагрузки на стропильную ферму:

- постоянные (собственный вес фермы, вес пирога кровли);
- временные (снеговая)» [28].

«Определяем расчетные постоянные нагрузки от собственного веса покрытия (кровельного пирога) на ферму:

$$g^p = g \cdot S, \text{ кН}, \quad (5)$$

где g – расчетная нагрузка, кН/м²;

S – грузовая площадь для крайних и средних узлов» [28].

Для крайних узлов

$$q_{g,кр}^p = 2,254 \times 4,5 = 10,143 \text{ кН}$$

Для средних узлов

$$q_{g,ср}^p = 2,254 \cdot 9 = 20,286 \text{ кН}$$

«Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле 6:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (6)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

c_t – термический коэффициент, $c_t = 1$;

μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли» [28], $S_g = 1,85$ кН/м².

Коэффициент сноса снега:

$$c_e = (k_v - 0,4\sqrt{k}) \cdot (0,8 + 0,002l_c),$$

где k_v – «коэффициент, зависящий от средней скорости ветра в зимний период и среднемесячной температуры воздуха в январе, принимаемый по таблице 10.2. Средняя скорость ветра v , м/с, за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^\circ\text{C}$ составляет 2,8 м/с. Среднемесячная температура воздуха в январе составляет минус 3,3 $^\circ\text{C}$. Принимаем коэффициент k_v , равным 1,4» [28].

k – «коэффициент, зависящий от высоты над уровнем планировочной отметки земли, принимаемый по таблице 11.2. Для типа местности А и высоты здания 18,4 м, принимаем $k = 1,21$.

l_c – характерный размер покрытия в плане, определяется по формуле 7:

$$l_c = 2b - \frac{b^2}{l_{\max}} \quad (7)$$

где b – наименьший размер покрытия в плане, принимаем $b = 36,0$ м;

$l_{\max}$ – наибольший размер покрытия в плане, принимаем $l_{\max} = 66,0$ м» [28].

$$l_c = 2 \cdot 36 - \frac{36^2}{66} = 52,37 \text{ м}$$

$$c_e = (1,4 - 0,4\sqrt{1,21}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 52,37) = 0,868$$

$$S_0 = 0,868 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,85 = 1,61 \text{ кН/м}^2$$

Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² покрытия представлены в таблице Б.1 Приложения Б.

2.3 Определение узловых нагрузок

«Узловая нагрузка на ферму собирается с грузовой площади, рассчитываемой по формуле 8:

$$F_y^{\text{гп}} = a * b, \quad (8)$$

где а – максимальный шаг ферм, м;

б – расстояние между узлами по верхнему поясу фермы, м» [28].

$$F_y^{\text{гп}} = 6 \times 1,5 = 9 \text{ м}^2$$

$$F_y^{\text{гп}} = 6 \times 0,75 = 4,5 \text{ м}^2$$

«Результаты определения узловых нагрузок сводятся в таблицу 1

Таблица 1 – Узловые нагрузки

«Вид нагрузки	Расчет	Узловая нагрузка, кН
1	2	3
Постоянная нагрузка	9 м ² ×0,52 кН/м ²	4,68
Временная	9 м ² ×2,254 кН/м ²	20,286» [28]

Расчетная нагрузка от веса прогонов рассчитывается по формуле 9:

$$q_{g,пр}^p = g^H * \gamma_f * l, \text{ кН} \quad (9)$$

где l – длина прогона, м» [28].

$$q_{g,пр}^p = 0,21 * 1,05 * 6 = 1,323 \text{ кН}$$

Определение нагрузок позволило перейти к расчету фермы.

2.4 Расчет фермы

«Расчет фермы производится при помощи программного комплекса «Лира-САПР 2016». Модель конструкции разбивается на конечные элементы. Создавая задачу, назначается второй признак схемы – три степени свободы в узле. С помощью вкладки «генерация ферм» вычерчивается геометрическая схема расчетной фермы. Указываются связи: левая опора – шарнирно-подвижная, правая опора – шарнирно-неподвижная» [28].

«Расчетная модель представляет собой модель фермы» [28], показанную на рисунке 5.

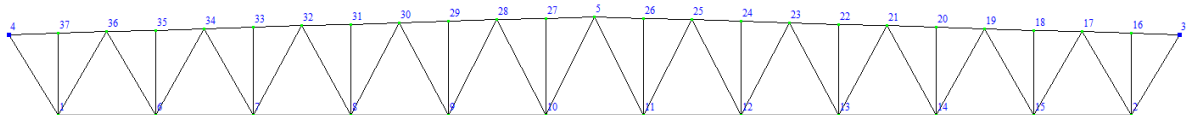


Рисунок 5 – Конечно-элементная модель стропильной фермы

«Далее задаются все необходимые жесткости и материалы элементам фермы, а также назначаются нагрузки, которые включают в себя: собственный вес фермы, вес пирога кровли и снеговую нагрузку. Все нагрузки прикладываются к узлам фермы.

После того, как составлена расчетная схема, заданы жесткости, материалы и нагрузки, определяются расчетные сочетания усилий (РСУ).

Результаты расчетных сочетаний усилий представлены в таблице Б.2 Приложения Б.

Полученные схемы загрузжений продемонстрированы на рисунках 6-8. Исходная и деформированная схемы фермы представлены на рисунке 9. Мозаики поперечных, продольных сил и изгибающих моментов показаны на рисунках 10-12» [28].

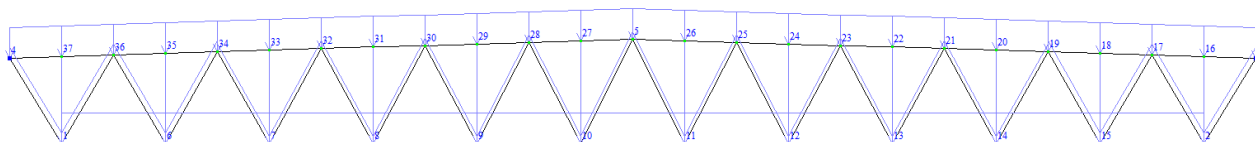


Рисунок 6 – Загрузка 1 (собственный вес)

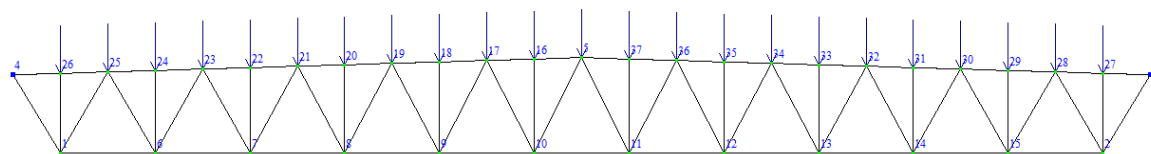


Рисунок 7 – Загрузка 2 (от пирога кровли)

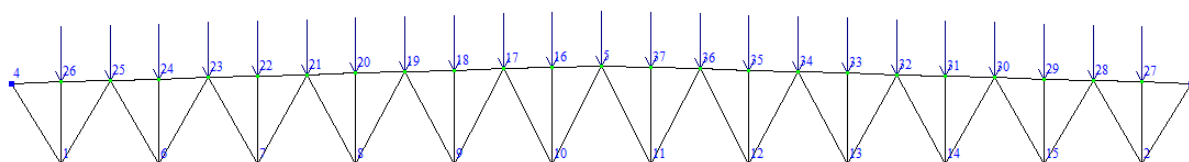


Рисунок 8 – Загрузка 3 (от снеговой нагрузки)

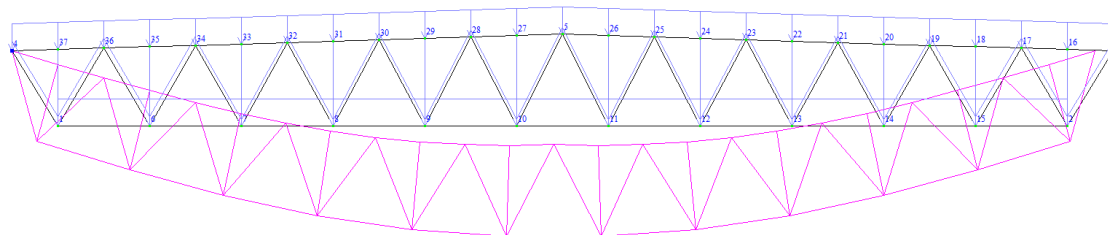


Рисунок 9 – Исходная и деформированная схемы фермы

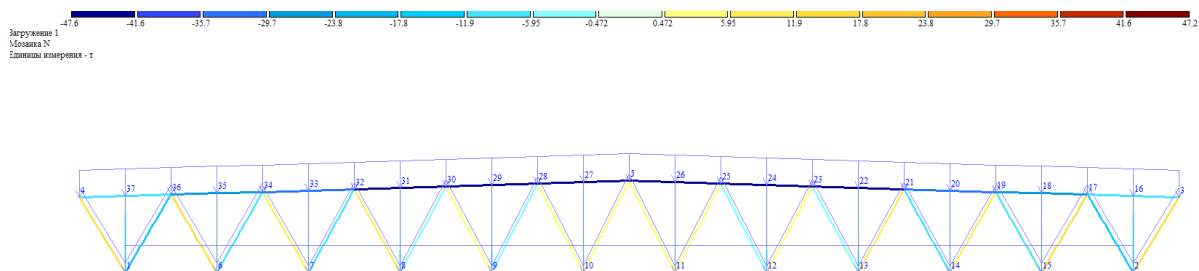


Рисунок 10 – Мозаика усилия N

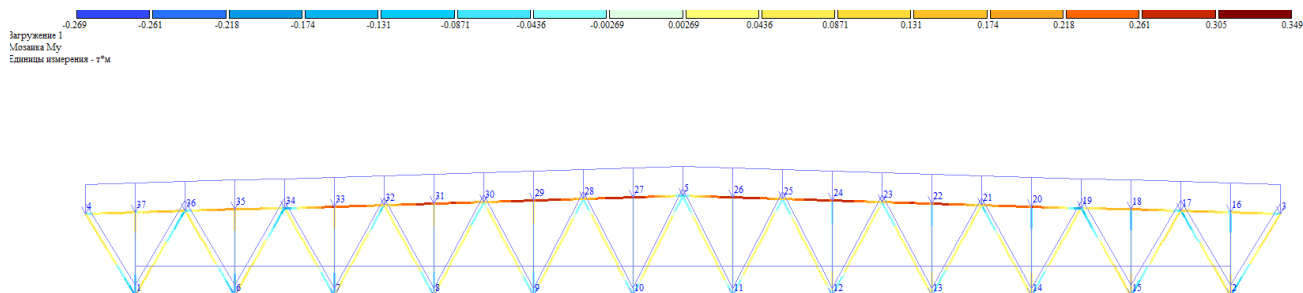


Рисунок 11 – Мозаика усилия M_y

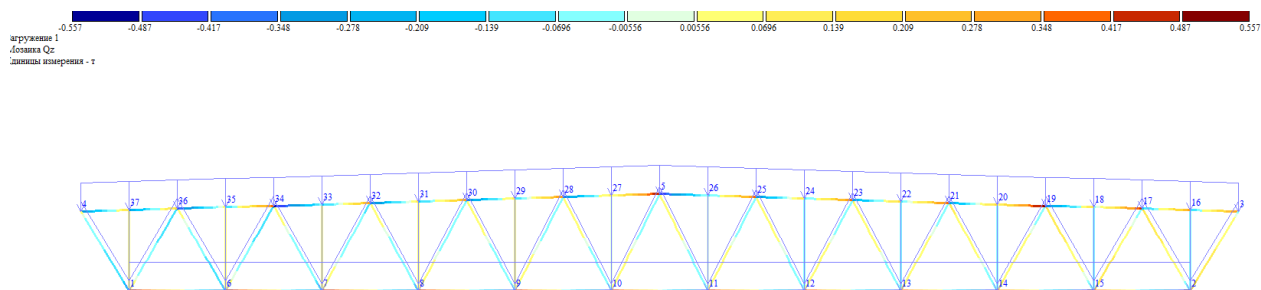


Рисунок 12 – Мозаика усилия Q_z

«По итогу предварительно-заданные сечения стропильной фермы, используемые при расчете, могут быть приняты в качестве основных. Заданные сечения фермы соответствуют всем требованиям и прошли проверку по первой, второй группам предельных состояний и по местной устойчивости» [26].

2.5 Подбор и проверка сечений

«Выполнен подбор и проверка сечений» [28]. На рисунке 13 представлены заданные типы жесткостей фермы.

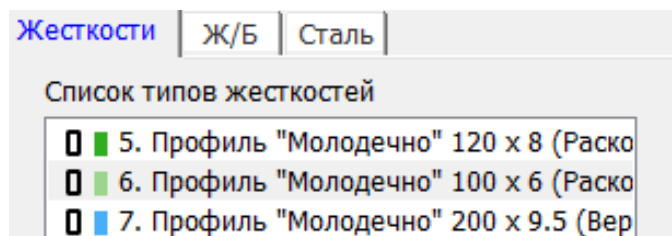


Рисунок 13 – Сечение элементов фермы

На рисунках 14-15 по средствам программного комплекса ПК Лира «представлены мозаики результатов проверки исходных сечений фермы по первой и второй группе предельных состояний» [26].

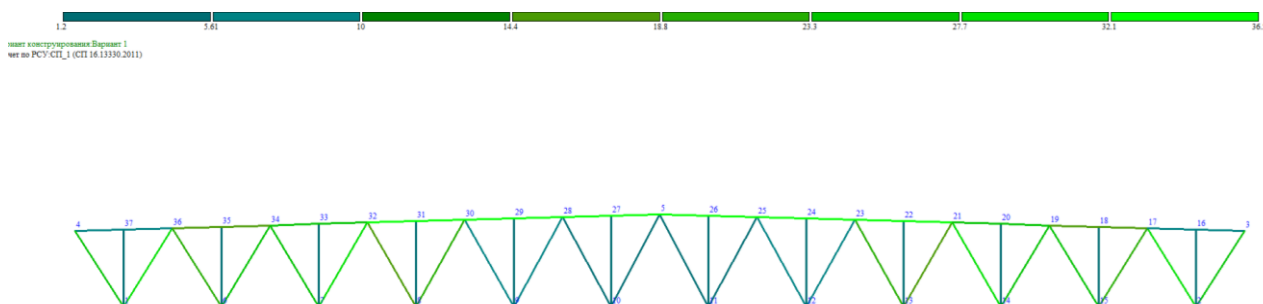


Рисунок 14 – Мозаика результатов проверки сечений по первой группе предельных состояний

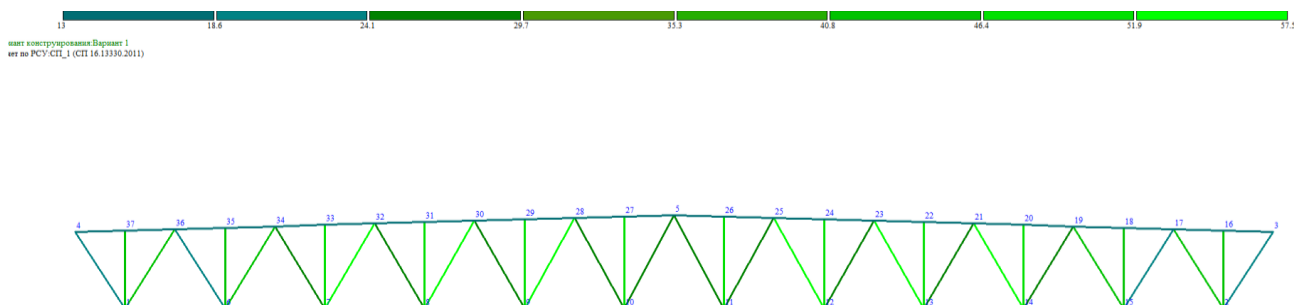


Рисунок 15 – Мозаика результатов проверки сечений по второй группе предельных состояний

Подбор и проверка сечений фермы позволили выполнить расчет узлов.

2.6 Расчет узлов фермы

«В программном комплексе «Лира-САПР 2016» для расчёта узлов фермы используется пиктограмма, которая позволяет проверить соединения стержней и определить внутренние усилия» [28].

Схема фермы с указанным номеров узла представлена на рисунке 16.

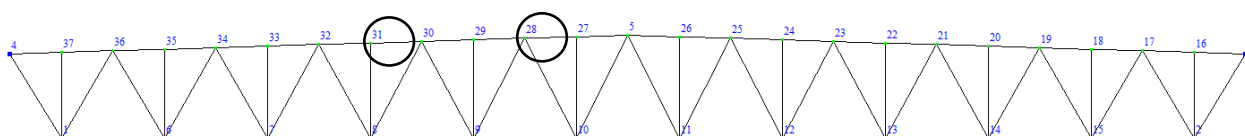


Рисунок 16 – Схема расположения узлов

Произведем расчет и проверку узла 31.

Конструкторский чертеж рассчитываемого узла представлен на рисунке 17.

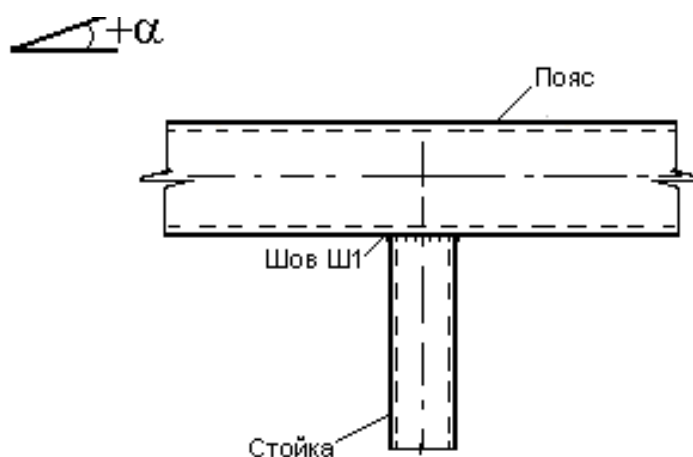


Рисунок 17 – Конструкторский чертеж узла 31

Произведем расчет и проверку узла 28.

Конструкторский чертеж рассчитываемого узла представлен на рисунке 18.

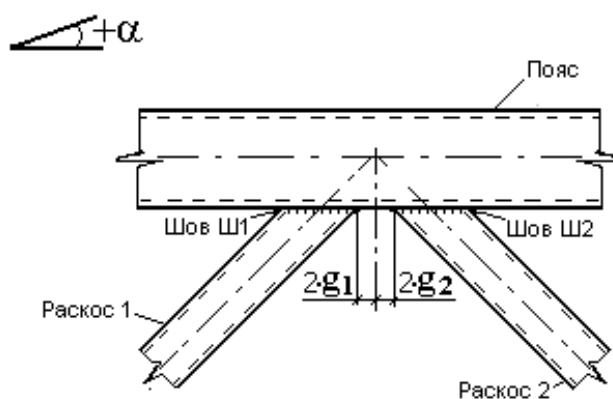


Рисунок 18 – Конструкторский чертеж узла 28

Результаты расчета и проверки узлов представлены в таблице Б.3 и Б.4 Приложения Б.

«По результатам расчета можем сделать вывод, что подобранные узлы проходят проверку на несущую способность» [28].

Выводы по разделу

«В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет металлической фермы пролетом 36 м, с помощью программного комплекса» [26] «Лира-САПР 2016».

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на монтаж наружных стен из фасадных навесных сэндвич-панелей» [12] Frontbase WP Aesthetic для здания оздоровительного спортивного комплекса (рисунок В.1 Приложения В), расположенного в Собинском районе, «г. Лакинск. Проектируемое здание одно и двухэтажное с цокольным этажом в части здания» [16].

«Конструктивная схема – каркасная. Габаритные размеры здания в осях «А»-«Н»/1-15 78,8×66,0 м» [38], габаритные размеры цокольного этажа в осях «А»-«В»/1-15 78,8×12,0 м.

Верхняя отметка здания 12,200 м. По осям 8, 9 здание разделено на 2 отсека температурным швом шириной 800 мм в осях.

Наружные стены выполнены из фасадных сэндвич-панелей Frontbase WP Aesthetic толщиной 150 и 200 мм. Колонны – монолитные железобетонные, сечением 400×400 мм. Шаг колонн 6,0 м.

Схема расположения наружных сэндвич панелей представлена на рисунках В.2 – В.10 Приложения В.

Для выгрузки и установки панелей стен применяется автомобильный кран КС-6577К-3. В качестве рабочих мест монтажников используется автогидроподъемник. Подъемные операции с сэндвич-панелями производятся захватными устройствами.

Подъезд к стройплощадке транспортных средств, строительных машин и механизмов (в том числе грузоподъемных кранов), пожарных машин осуществляется по проезжей части ул. 21 Партсъезда.

Работы по устройству сэндвич-панелей производятся в «теплое время года в две смены» [23].

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности предшествующих работ

«До начала работ по монтажу многослойных панелей должны быть полностью закончены следующие работы:

- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольном и поперечном направлениях, а также по высоте;
- нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
- на каждом этаже здания закреплен монтажный горизонт;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования панелей и работы крана;
- панели перевезены и складированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;
- в зону монтажа доставлены необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.
- проверка прочности и устойчивости подмостей;
- обеспечение связи монтажников с машинистом крана световой или звуковой сигнализацией» [40].

Выполнены и сданы по акту работы по устройству монолитных железобетонных колонн и установка конструкций фахверка.

3.2.2 Определение объемов работ

«Виды и объемы работ по устройству стеновых сэндвич-панелей» [23] определены согласно текстовой и графической части проектной документации и представлены в таблице 2.

«Разгрузку и складирование панелей на приобъектном складе производят вертикально в кассеты» [3].

Таблица 2 – Виды и объемы монтажных работ

Наименование работ	Единица измерения	Кол-во
1	2	3
Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных «сэндвич-панелей»	шт.	699

«Кассеты должны вмещать такое количество панелей, которое необходимо для монтажа их между двумя колоннами на всю высоту здания» [3].

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

«Для подъема и установки стеновых сэндвич-панелей используется вакуумный захват SP ANVIDO и 4-хвостовой строп 4СК-1,0/5000» [40].
Выбранные приспособления представлены в таблице В.1 Приложения В.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

«Выбор монтажного крана осуществляется для самого удаленного элемента. Для этого учитываются такие характеристики, как грузоподъемность, вылет крюка, длина стрелы.

Минимальная грузоподъемность определяется по массе наиболее тяжелой стеновой панели и составляет 0,345 т.

Минимальный вылет крюка определяется схемой монтажа на листе 6 графической части. Вылет крюка 3,0 м.

По вышеуказанным характеристикам принимаем кран КС-6577К-3, используемый при возведении конструкций каркаса. Подбор марки крана выполнен в разделе 4 ВКР. Длина стрелы 32,0 м, грузоподъемность 50 т. Грузозахватные характеристики выбранного крана представлены на листе 6 графической части» [4].

3.2.5 Методы и последовательность производства работ

«Располагают кассеты таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы.

Для выгрузки с транспортных средств и установки панелей стен в кассеты применяют самостоятельный кран КС-6577К-3.

Работы предлагается вести последовательным методом звеном из 4-х человек следующих профессий. Два монтажника находятся на земле и выполняют все подготовительные работы, другие два монтажника устанавливают и закрепляют панели.

До начала монтажа стеновых панелей провести окончательную нивелировку с простановкой низа панелей на всех колоннах, произвести простановку отметок верха и низа панелей по оконным, воротным ригелям и верха панелей под кровлей, с учетом монтажного размера панели, зазора между панелями и с учетом замка панели. В целях избежание ошибок при монтаже панелей» [3].

Узел соединения сэндвич-панели с колонной фахверка представлен на рисунке В.11 Приложения В.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Требуемое качество выполняемых строительно-монтажных работ должны обеспечивать строительные организации путем осуществления комплекса технических, экономических и организационных мер эффективного контроля на всех стадиях создания строительной продукции. Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется специалистами или специальными службами, входящими в состав строительных организаций или привлекаемых со стороны и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля» [3].

Производственный контроль качества строительства выполняется исполнителем работ и включает в себя:

- входной контроль проектной документации, предоставленной Застройщиком (Заказчиком);

- освидетельствование геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства;
- входной контроль применяемых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования;
- операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций строительно-монтажных работ;
- освидетельствование выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ;
- освидетельствование ответственных строительных конструкций и участков систем инженерно-технического обеспечения;
- испытания и опробования технических устройств.

При входном контроле проектной документации следует проанализировать всю представленную документацию, проверив при этом ее комплектность, соответствие проектных осевых размеров и геодезической основы, наличие согласований и утверждений, наличие ссылок на нормативные документы на материалы и изделия, соответствие границ стройплощадки на стройгенплане установленным сервитутам, наличие требований к фактической точности контролируемых параметров.

Операционным контролем лицо, осуществляющее строительство, проверяет:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Места выполнения контрольных операций, их частота, исполнители, методы и средства измерений, формы записи результатов, порядок принятия решений при выявлении несоответствий установленным требованиям должны соответствовать требованиям проектной, технологической и нормативной документации.

Результаты операционного контроля должны быть документированы в журналах работ.

В процессе строительства должна выполняться оценка выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ, а также выполненных строительных конструкций и участков инженерных сетей, устранение дефектов которых, выявленных контролем, невозможно без разборки или повреждения последующих конструкций и участков инженерных сетей.

Административный контроль за строительством в целях ограничения неблагоприятного воздействия строительно-монтажных работ на население и территорию в зоне влияния ведущегося строительства ведется органами местного самоуправления или уполномоченными ими организациями (административными инспекциями и т.п.) в порядке, установленном действующим законодательством (Закон «О местном самоуправлении в Российской Федерации»).

3.4 Потребность в материально технических ресурсах

«Материально-технические ресурсы для производства работ по монтажу конструкций стен» [23] представлены в таблице В.2 Приложения В.

«Потребность в машинах и оборудовании» [23] представлена в таблице В.3 Приложения В.

Перечень необходимых инструментов для монтажа стеновых панелей представлен в таблице В.4 Приложения В.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда

«До начала работ по монтажу объекта оформляется разрешение на производство работ. Бригадиры и рабочие должны быть проинструктированы по технике безопасности, ознакомлены с наиболее опасными моментами разборки: самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных незакрепленных конструкций, материалов; движущиеся части строительных машин, передвигаемые ими предметы; острые кромки, углы, торчащие штыри; повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более.

Работники должны быть обеспечены касками, спецодеждой, инвентарем и инструментом. Работы следует выполнять в светлое время суток. Для строповки груза должны назначаться стропальщики» [6]. Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускаются строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов.

Для обеспечения безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемного крана его владелец и организация, производящая работы, обязаны выполнять следующие мероприятия:

- на месте производства работ не допускается нахождение лиц, не имеющих отношение к выполнению работ;
- не разрешается опускать груз на автомашину, а также поднимать груз при нахождении людей в кузове или в кабине автомашины;

- «к работам с пневматическими инструментами допускаются лица не моложе 21 года;
- на участках, где существует опасность обрушения, обеспечиваются специальные меры защиты рабочих от падающих обломков» [5].

Погрузочно-разгрузочные операции с сыпучими, пылевидными и опасными материалами должны производиться с применением средств механизации и использованием средств индивидуальной защиты, соответствующих характеру выполнения работ. При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом, должно быть не менее 1 м, а между автомобилями, стоящими рядом – не менее 1,5 м. Если автомобили устанавливают для погрузки или разгрузки вблизи существующего здания, то между зданием и задним бортом автомобиля (или задней точкой свешиваемого груза) должен соблюдаться интервал не менее «0,5 м. Расстояние между автомобилем и штабелем груза должно быть не менее 1 м» [5].

3.5.2 Пожарная безопасность

«На период монтажных работ необходимо соблюдать требования Постановления Правительства РФ № 1479 от «16» сентября 2020 года «Об утверждении Правил противопожарного режима в РФ», СНиП 12-03-2001, часть 1 и СНиП 12-04-2002, часть 2» [2]. Места производства сварочных и газопламенных работ должны освобождаться от сгораемых материалов в «радиусе не менее 5 м и от взрывоопасных – 10 м. У въезда на строительную площадку устанавливается план противопожарной защиты объекта с» [2] нанесенными строящимися, существующими и временными зданиями и сооружениями, въездами-выездами, подъездами, с указанием местонахождения водоисточников, средств пожаротушения и связи. Для противопожарных целей используется песок из специальных ящиков, расположенных у противопожарного щита.

В «целях соблюдения противопожарной безопасности объекта, сохранности существующих зданий, сооружений и механизмов должностные лица (мастер, прораб, начальник участка) обязаны:

- произвести инструктаж всех участвующих в выполнении работ лиц с регистрацией в специальном журнале;
- знать и точно выполнять правила пожарной безопасности, осуществлять контроль за соблюдением их всеми работающими при монтаже;
- обеспечить наличие, исправное содержание и готовность к применению средств пожаротушения;
- обязательно знать пожарную опасность материалов и конструкций;
- установить перечень профессий, работники которых должны проходить обучение по программе пожарно-технического минимума.

Дороги и проезды на стройплощадке» [33] должны иметь твердое покрытие, пригодное для проезда пожарных машин в любое время года. Ширина въездных ворот должна быть не менее 4,0 м. «В зоне работ необходимо иметь комплекты противопожарных средств из расчета 1 комплект на 200 м² площади работ. Хранение горючих материалов, баллонов с газом на территории строительства не предусматривается. Доставка данных материалов осуществляется в объеме сменной потребности. Заправка строительных машин выполняется централизованно вне территории строительства» [33]. Во время производства работ запрещается курить и использовать открытый огонь вблизи баллонов с газом, горючих материалов. «Курить на территории участка разрешается только в специально отведенных местах с надписью «Место для курения»» [2]. На объекте обязательно наличие исправного огнетушителя (марки ОУ-5, 2 шт.) и других исправных средств пожаротушения. Для отопления бытовок использовать только электронагревательные приборы заводского изготовления.

По окончании работ на объекте обязательно отключение всех инструментов, оборудования, систем обогрева и освещения бытовых

помещений. «Строительная площадка обеспечивается звуковым сигналом для подачи тревоги и средствами связи для вызова пожарной части в любое время суток» [21].

3.5.3 Экологическая безопасность

«Все мероприятия по охране окружающей среды проводятся в соответствии с Федеральным законом № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

При выполнении планировочных работ почвенный слой должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах для последующего использования.

Подъездные пути устраивать так, чтобы не было повреждений растительности. Существующие зеленые насаждения, попадающие в границы застройки или оказывающие влияние на выполнение строительно-монтажных и специальных строительных работ, должны быть пересажены» [42] или при невозможности (по согласованию с соответствующими службами) выкорчеваны.

На полосе отвода земель не допускается не предусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарника. «Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт. После заправки пролитое масло и топливо должны быть немедленно удалено.

С целью исключения рассыпания грунта с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам. В целях наименьшего загрязнения окружающей среды предусматривается центральная поставка растворов и бетонов специализированным транспортом» [10].

«Удаление бытовых и строительных отходов выполнять в соответствии с требованиями СП 42.13330.2016, собирая их в закрывающиеся стальные

контейнеры, исключающие загрязнение окружающей среды. По мере накопления мусора предусмотреть его вывоз силами специализированной лицензированной организации на полигоны бытовых отходов» [31].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Затраты труда на выполнение строительно-монтажных работ, а также необходимое число машино-смен определяется на основании ранее составленных таблиц и сборников ГЭСН» [11]. Калькуляция представлена в таблице В.5 Приложения В.

«Подсчет трудоемкости Т, чел-дн, маш-см, производим по формуле 10.

$$T = \frac{V * H_{вр}}{8} \quad (10)$$

где V – объем работ, т, шт;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-ч (маш-ч);

8 – количество рабочих часов в смене, час.

Подсчет затрат труда и машинного времени на установку сэндвич панелей.

Затраты труда рабочих

$$T_{раб} = \frac{V * H_{вр}}{8} = \frac{6,99 * 152}{8} = 132 \text{ чел – дни.}$$

Затраты машинного времени

$$T_{раб} = \frac{V * H_{вр}}{8} = \frac{6,99 * 19,56}{8} = 17 \text{ маш – см.}$$

Трудозатраты определены для дальнейшего составления графика производства работ» [23].

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 11:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (11)$$

где T_p – трудозатраты по видам работ;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность.

Монтаж стеновых сэндвич-панелей:

$$\Pi = \frac{132}{2 * 4} = 17 \text{ дн.}$$

График производства работ представлен в графической части в соответствии с рассчитанной продолжительностью работ» [23].

3.6.3 Техничко-экономические показатели

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 132$ чел – см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 17$ маш – см;
- принятое количество смен: $n = 6$;
- продолжительность работ: $T = 17$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 4$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{ср}} = Q/T = 132/17 \approx 8$ чел;
- коэффициент неравномерности: $K = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}} = 4/8 = 0,5$.

Выработка одного рабочего в смену B , ед/см, определяется по формуле 12:

$$B = \frac{V}{\sum T_{\text{тр}}}, \quad (12)$$

где V – показатель конечной продукции;

$T_{\text{тр}}$ – нормативные затраты труда.

$$B = \left(\frac{699}{132} + \frac{699}{17} \right) = 46 \text{ шт./чел} - \text{см}$$

Затраты труда на единицу объема работ $T_{\text{тр}}$, чел-см/шт определяются по формуле 13:

$$T_{\text{тр}} = \frac{1}{B} \quad (13)$$

где B – выработка рабочего в смену.

$$T_{\text{тр}} = \frac{1}{46} = 0,022 \text{ чел} - \text{см./шт}$$

Выводы по разделу

В рамках разработки строительного проекта была создана детальная технологическая карта для монтажа стеновых сэндвич-панелей» [41].

«В процессе подготовки документации» [16] были тщательно подобраны необходимые технические средства для выполнения монтажных работ. Разработаны и зафиксированы все необходимые правила охраны труда для строительной площадки. Согласно составленному плану, весь комплекс монтажных работ рассчитан на 17 дей.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Характеристика объекта строительства

Объект расположен в г. Лакинск.

Проектируемый комплекс представляет собой одно-двух-трехэтажное здание, расположенное на участке с уклоном. «Первым надземным этажом является технический этаж, расположенный на уровне наиболее низкой планировочной отметки земли. Форма в плане близка к прямоугольной с размерами в осях 1-15, А-Н – 78,8×66,0 м.

Конструктивная схема – каркасная. Проектируемое здание одно и двухэтажное с цокольным этажом в осях «А»-«В»/1-15 78,8×12,0 м. Верхняя отметка здания плюс 12,200 м. Основные архитектурно-планировочные чертежи представлены на рисунках Г.1 – Г.8 Приложения Г.

На рисунке 19 представлена схема розы ветров.

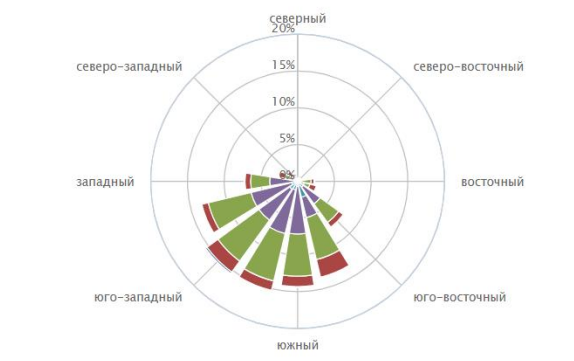


Рисунок 19 – Схема розы ветров

Тип грунта – песчаный и супесчаный.

Глубина промерзания «для суглинков и глин, $m = 1,4$ м.

Глубина промерзания для супесей, песков мелких и пылеватых, $m = 1,7$ м.

Глубина промерзания для песков гравелистых, крупных и средней крупности, $m = 1,8$ м.

Глубина промерзания для крупнообломочных грунтов, $m = 2,0$ м.

Уровень грунтовых вод – 93 м.

Рельеф местности – равнинный» [38].

«Среднегодовая температура воздуха плюс $4,7^{\circ}\text{C}$, самый холодный месяц – январь, со среднемесячной температурой воздуха минус $9,6^{\circ}\text{C}$, самый тёплый месяц – июль, со среднемесячной температурой воздуха $18,7^{\circ}\text{C}$ » [37].

Основные строительные конструкции, изделия и «материалы:

- каркас – железобетонный;
- наружные стены – монолитные из фасадных сэндвич панелей, толщиной 150-200 мм;
- перекрытия и покрытия – стальные фермы, монолитная железобетонная плита;
- внутренние стены – перегородки из плит ГКЛ;
- кровля» [25] – плоская неэксплуатируемая по профлисту и монолитным железобетонным перекрытиям.

Территория изысканий по расчетному значению веса снегового покрова относится к III району, расчетный вес снегового покрова составляет 2,1 кПа. Продолжительность «снежного покрова составляет 140-160 дней. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова – 24 ноября, разрушение – 6 апреля. Высота снежного покрова» [36] средняя из наибольших – 49 см, наибольшая за зиму – 97 см. Особые природные климатические условия – отсутствуют. По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий на исследуемой площадке до изученной глубины 15,0 м выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ) и 1 геолого-литологический слой.

Геолого-литологическое строение площадки представлено пятью инженерно-геологическими элементами (ИГЭ).

ГЛС-1 Почвенно-растительный слой. Пройден скважинами №№1-9. Мощность слоя 0,3-0,5 м. Верхнечетвертичный нерасчленённый комплекс субэральных образований, делювиальных отложений склонов и аллювиально-делювиальных выполнений древних балок в области

московского оледенения.

ИГЭ-2 Суглинок коричневый, тугопластичный. Пройден скважинами №№1-9. Мощность ИГЭ составляет 0,4-0,5 м. Среднечетвертичные аллювиальные отложения третьей надпойменной террасы.

«ИГЭ-3 Песок мелкий, жёлто-коричневый, серый, средней плотности, влажный до водонасыщенного, с прослоями суглинка мягкопластичной и тугопластичной консистенции мощностью 0,2 м. Пройден скважинами №№1-9. Мощность ИГЭ составляет 7,1-8,7 м.

ИГЭ-4 Суглинок тугопластичный, коричневый, серый, с линзами мелкого песка. Пройден скважинами №№1-9. Мощность ИГЭ составляет 0,8-3,1 м. Среднечетвертичные водно-ледниковые отложения времени отступления ледника.

ИГЭ-5 Суглинок коричневый, полутвёрдый» [31]. Вскрыт скважинами №№1-9. Вскрытая мощность ИГЭ составляет 3,3-6,0 м.

4.2 Определение объемов работ

Ведомость объемов работ, представленная в таблице Г.1 Приложения Г заполняется подсчетом работ по чертежам. «Единицы измерения объемов работ следует брать исходя из ГЭСН, для определения в последующем трудоемкости. На основе подсчета объема строительно-монтажных работ, составляется ведомость объемов СМР» [9].

4.3 Определение потребности

Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлена в таблице Г.2 Приложения Г. Составленная потребность позволила перейти к подбору строительных машин для строительства оздоровительного спортивного центра.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов

Грузоподъемность

$$Q = Q_{\Gamma} + Q_{\text{ст}}, \quad (14)$$

где Q_{Γ} – «масса самого массивного монтируемого элемента: бадья с бетоном – 0,45 (т)

$Q_{\text{ст}}$ – масса строповочного оборудования (Строп 4-хветвевой. 4СК-1,0 – 4СК-5,0.), 0,5 (т)

$$Q = 0,45 + 0,5 = 0,95 \text{ т}$$

С учетом запаса

$$Q_{\text{расч}} = 1,1 \times Q \quad (15)$$

$$Q_{\text{расч}} = 1,1 \times 0,95 = 1,045 \text{ т}$$

Высота подъема крюка

$$H_{\text{кр}}^{\text{тр}} = h_0 + h_{\text{з}} + h_{\text{э}} + h_{\text{с}}, \quad (16)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м (42,0 м)

$h_{\text{с}}$ – высота строповочного оборудования (4,0 м)

$$H_{\text{кр}}^{\text{тр}} = 42,0 + 2,0 + 1,5 + 4,0 = 49,5 \text{ (м)} \gg [4].$$

«Вылет стрелы

$$l_{\text{спр}}^{\text{тр}} = \frac{a}{2} + B + c, \quad (17)$$

где a – расстояние от оси вращения крана до оси рельса, (для одностояночного крана - 2 м);

B – расстояние от оси рельса до выступающей части здания, (4,5 м);

c – ширина здания с учетом выступающих частей (35,0 м).

$$l_{\text{спр}}^{\text{тр}} = 2/2 + 4,5 + 35,0 = 40,5 \text{ (м)}$$

На основании приведенного расчета производим подбор крана КС-6577К-3 (со стрелой 32 м)»[4]. На рисунке 20 представлены его характеристики.

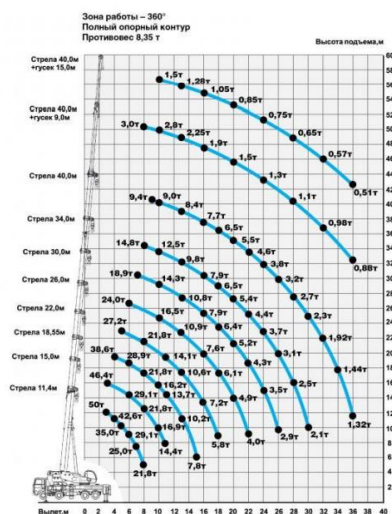


Рисунок 20 – Схема грузовых характеристик крана КС-6577К-3

Исходя из значений параметра $Q_{\text{расч}}$ определим $M_{\text{мах}}$

$$M_{\text{мах}} = Q_{\text{расч}} \times L, \quad (18)$$

$$M_{\text{мах}} = 3,48 \cdot 40,5 = 140,9 \text{ тм}$$

Проверяем условие $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}$,

$$16,0 \text{ т} > 3,48 \text{ т},$$

$$160,0 \text{ тм} > 140,9 \text{ тм}$$

Для полноценной работы крана определим грузозахватное устройство, что представим в таблице 3.

Таблица 3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	2	3	4	5	6	7
Самый удаленный по вертикали – стеновая сэндвич-панель» [23]	0,45	«Строп 4-хветвевой. 4СК-1,0 – 4СК-5,0. Выгрузка и монтаж конструкций» [22]		1,0 – 5,0	0,5	4,0

Вылет стрелы определяется графическим методом. Технические характеристики крана представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики крана

«Наименование крана»	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L_k , м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность, т	
		H_{max}	H_{min}	L_{min}	L_{max}		Q_{max}	Q_{min}
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сэндвич-панель» [23]	0,450	36,4	5,0	3,0	32,0	35,1	50	5,0

«Выполним расчёт:

$$R_{оп} = R_{max} + L_{без}, \quad (19)$$

где R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка крана, учитываются ограничения поворота;

$L_{без}$ – дополнительное расстояние безопасности на случай рассеивания падающего груза, зависящее от высоты здания и равно 10 м» [23].

$$R_{оп} = 45,0 + 10 = 55,0 \text{ м}$$

Сведения с используемыми машинами, механизмами и оборудованием представлены в таблице ГЗ Приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Затраты труда и машинного времени определяются по ГЭСН (Государственные элементные сметные нормы)» [9].

«Для того, чтобы вычислить затраты труда и машиноемкость для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени для каждого вида работ в человеко-часах или машино-часах.

Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле (20)

$$T_p = \frac{V * H_{вр}}{8}, \quad (20)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8 – продолжительность смены, час» [23].

«Кроме основных работ необходимо также учесть затраты труда на подготовительные работы в размере 10%, санитарно-технические работы – 7%, электромонтажные работы – 5%, а также неучтенные работы в размере 15% от суммарной трудоемкости выполняемых работ» [23].

Ведомость трудовых затрат и затрат машинного времени представлена в таблице Г.4 Приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{29}{62} = 0,47 \quad (21)$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot K} = \frac{8184,45}{582 \cdot 1} = 29 \text{ чел.} \quad (22)$$

Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{33}{582} = 0,15 \quad (23)$$

Календарный план производства работ, график движения людских ресурсов, график движения основных строительных машин, график поступления на объект основных строительных материалов и технико-экономические показатели представлены в графической части» [23] выпускной квалификационной работы.

Перейдем к проектированию строительного генерального плана.

4.7 Определение потребности в складах временных зданий

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Санитарно-бытовые помещения для работающих, занятых непосредственно на производстве должны проектироваться, согласно ГОСТ 58760-2024 «Здания мобильные» и СП 44.13330.2011 «Административные и бытовые здания».

Потребность на строительной площадке во временных зданиях и сооружениях определена в соответствии с МДС-12-46.2008, п. 4.14.4.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения

$$S_{\text{тр}} = N * S_{\text{п}}, \quad (24)$$

где $S_{\text{тр}}$ – требуемая площадь, м^2 ;

N – общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

$S_{\text{п}}$ – нормативный показатель площади, $\text{м}^2 / \text{чел}$ » [15].

Гардеробная

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,7\text{м}^2,$$

где N – общая численность рабочих (в двух сменах).

Умывальная

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2\text{м}^2,$$

где N – численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2\text{м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

0,7 и 1,4 – нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;

0,7 и 0,3 – коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

Результаты расчета временных зданий представлены в таблицах 5 – 6.

Таблица 5 – Ведомость административных и бытовых помещений

Наименование инвентарных зданий	Численность персонала		Норма на 1 человека		Расчетная площадь, м ²
	Всего	Одновременно пользующихся	Единица измерения	Величина показателя	
1	2	3	4	5	6
Инвентарные здания санитарно-бытового назначения					
Гардеробная	20	20	м ²	0,7	14,0
Умывальная		14	м ²	0,2	2,8
Сушилка		14	м ²	0,2	2,8
Помещение для обогрева работающих		14	м ²	0,2	2,8
Уборная мужская		18	м ²	0,07	1,26
Инвентарные здания административного назначения					
ИТР	4	2	м ²	4,0	8,0
МОП и охрана		2	м ²	4,0	8,0

Таблица 6 – Ведомость временных инвентарных зданий

Наименование зданий	Расчетная площадь, м ²	Принятая площадь, м ²	Размеры в плане	Число зданий	Примечание
1	2	3	4	5	6
Прорабская	8,0	15,0	2,5×6,0	1	БК-02
Пост охраны	8,0	15,0	2,5×6,0	1	БК-02
Бытовка	22,4	15,0	2,5×6,0	2	БК-02
Биотуалет	1,26	1,32	1,1×1,2	1	МТК

Для инвентарных зданий административного назначения:

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

«где $S_{\text{тр}}$ – требуемая площадь, м²;

$S_{\text{н}} = 4$ – нормативный показатель площади, м² /чел.;

N – общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену» [22].

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества. На строительной площадке различают открытые, закрытые и склады под навесом

Запас материала определяется по формуле 26» [15]:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (26)$$

Полезная площадь для складирования ресурса по формуле:

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

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} \quad (28)$$

Экспликация складского хозяйства указана в таблице 7.

Таблица 7 – Экспликация складского хозяйства

Вид склада	Расчетная площадь склада, м ²	Фактическая площадь склада, м ²
1	2	3
Склады открытые	40,0	50,0
Склады закрытые	350,0	400,0

«Площадь складирования материалов рассчитывается в табличной форме» [22] и представлена в таблице Г.5 Приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водоснабжения

«Максимальный расход воды

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (29)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену;

$n_{\text{н}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду» [22].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 500 \cdot 1 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,0} = 0,03 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}}, \quad (30)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды,
 q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего,
 n_p – максимальное число работающих в смену,
 $K_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды,
 t_d – продолжительность пользования душем,
 n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [22].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 18 \cdot 2}{3600 \cdot 8} = 0,02, \text{ л/сек}$$

«Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{\text{пож}} = 5,0$ л/сек

Определим максимальный расход воды» [22]:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \frac{\text{л}}{\text{сек}} \quad (31)$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,03 + 0,02 + 5,0 = 5,05, \text{ л/сек}$$

«По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 32» [22]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (32)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 5,05}{3,14 \cdot 1,2}} = 73,21 \text{ мм}$$

Примем трубу с $D_y = 75$ мм.

«Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа.

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации $D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}} = 1,4 \times 75 = 105 \text{ мм}$ » [23].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Потребность в электроэнергии, кВт×А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (33)$$

где $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_m – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{о.в.}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения)

$P_{о.н.}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св.}$ – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos \varphi = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_2 = 0,8$ – то же, для внутреннего освещения;

$K_3 = 0,9$ – то же, для наружного освещения;

$K_4 = 0,6$ – то же, для сварочных трансформаторов.

Ведомость потребности во временном электроснабжении представлена в таблице Г.6 Приложения Г.

Согласно расчету, потребность в электроэнергии составит $P = 50,505$ кВт×А. На данной строительной площадке применяется прожекторное освещение.

Количество прожекторов определяется по формуле:

$$n = \frac{P \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,7 \times 11235,0}{1000} = 8 \text{ шт} \quad (34)$$

где S – площадь строительной площадки, м^2 ;

P – удельная мощность, $\text{Вт}/\text{м}^2$;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожекторов, Вт (принимается 1000 Вт).

Удельная мощность определяется по формуле 35:

$$P = 0,25 \times E \times k = 0,25 \times 2 \times 1,4 = 0,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2} \quad (35)$$

где E – минимальная расчетная горизонтальная освещенность, $E = 2$ лк;

k – коэффициент запаса (равен 1,4).

Обеспечение строительства электроэнергией осуществляется от передвижного бензинового генератора мощностью 50,0 кВт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план входит в состав проекта организации строительства и проекта производства работ и представляет собой планировку строительной площадки.

Разработка стройгенплана начинается с выделения границ строительной площадки, ограждения, постоянных и временных дорог, по которым разрешается движения транспорта, направления схемы движения транспорта на объекте, размещения временных зданий, складов, навесов, временных линий водопровода, канализации и электроснабжения, обозначения опасной зоны работы крана, его стояки и привязка к осям здания, пути движения монтажного крана, а также указания знаков безопасности» [23].

«Для заезда и выезда на строительную площадку предусматривается проходная, имеющая ворота и калитку.

При выезде со стройплощадки размещается пункт мойки колес для автомобильного транспорта.

На строительной площадке организована кольцевая схема с двухсторонним движением транспорта» [22].

«Временные дороги принимаются шириной 6 м, ширина тротуаров для передвижения рабочих 1,5 м.

Открытые и закрытые склады, навесы располагаются в рабочей зоне действия крана» [22].

«Временные здания, предназначенные для бытовых нужд рабочих, в свою очередь, размещаются вне опасной зоны действия крана.

Все временные здания подключаются к низковольтной временной сети электроснабжения, дополнительное подключение к канализации и водоснабжению производится к душевой, туалету, медпункту и столовой.

На строительной площадке размещаются три пожарных гидранта, которые расположены около временных складов и зданий. Временные трансформаторные подстанции располагаются возле постоянной дороги на вводе электросети электроснабжения.

Электроснабжение организовано по тупиковой схеме.

Опасная зона работы крана – это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении» [22].

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

До начала работ по монтажу объекта оформляется разрешение на производство работ. «Бригадиры и рабочие должны быть проинструктированы по технике безопасности, ознакомлены с наиболее опасными моментами разборки: самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных незакрепленных конструкций, материалов; движущиеся части строительных машин, передвигаемые ими предметы; острые кромки, углы, торчащие штыри; повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ; расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более.

Работники должны быть обеспечены касками по ГОСТ 12.4.087-84 (1991), спецодеждой, инвентарем и инструментом.

Работы следует выполнять в светлое время суток.

Для строповки груза должны назначаться стропальщики» [6]. Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке. При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускаются строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов. Для обеспечения безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемного крана его владелец и организация, производящая работы, обязаны выполнять следующие мероприятия:

- на месте производства работ не допускается нахождение лиц, не имеющих отношение к выполнению работ;
- не разрешается опускать груз на автомашину, а также поднимать груз при нахождении людей в кузове или в кабине автомашины;
- «к работам с пневматическими инструментами допускаются лица не моложе 21 года;
- на участках, где существует опасность обрушения, обеспечиваются специальные меры защиты рабочих от падающих обломков» [7].

Погрузочно-разгрузочные операции с сыпучими, пылевидными и опасными материалами должны производиться с применением средств механизации и использованием средств индивидуальной защиты, соответствующих характеру выполнения работ.

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом, должно быть не менее 1 м, а между автомобилями, стоящими рядом – не менее 1,5 м. Если автомобили устанавливают для погрузки или разгрузки вблизи существующего

здания, то между зданием и задним бортом автомобиля (или задней точкой свешиваемого груза) должен соблюдаться интервал не менее 0,5 м. Расстояние между автомобилем и штабелем груза должно быть не менее 1 м.

4.10 Техничко-экономические показатели

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

1. Объем здания» [30], м^3 (или м^2): 47060,0 м^3 ;
2. Сметная стоимость строительства, С, тыс. руб.: 592173,92 тыс. руб.;
3. Сметная «стоимость единицы объема работ, тыс. руб./ м^3 (или руб./ м^2). 4,06 тыс. руб./ м^3 ;
4. Общая трудоемкость работ, T_p , чел/дн. $T_p = 8184,45$ чел/дн.;
5. Усредненная трудоемкость работ, чел-дн/ м^3 : 0,16 чел-дн/ м^3 » [26];
6. Денежная выработка на 1 рабочего в день, $V=C/T_p$, тыс. руб./чел-дн. $V=72,35$ тыс. руб./чел-дн.;
7. Общая площадь строительной площадки, м^2 : 4786,0 м^2 ;
8. Площадь временных зданий, м^2 : 85,98 м^2 ;
9. Площадь складов:
 - открытых, 50 м^2 ;
 - закрытых, 400 м^2 .

Выводы по разделу

В разделе организация и планирование строительства представлена ведомость объемов работ. Определена потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях, а также затраты труда и машинного времени. Рассчитаны инженерные сети водоснабжения, водоотведения, электроснабжения. Графическая часть раздела состоит из двух листов. На первом листе разработан календарный план производства работ. На втором листе представлен строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

«Проектируемый объект – Оздоровительный спортивный комплекс.

Район строительства – Собинский район» [16], г. Лакинск.

Проектируемый оздоровительный спортивный комплекс представляет собой одно-двух-трехэтажное здание, расположенное на участке с уклоном. Первым надземным этажом является технический этаж, расположенный на уровне наиболее низкой планировочной отметки земли.

Связь между первым и вторым этажами осуществляется по двум лестницам с шириной марша 1,5 м. Связь технического этажа с первым осуществляется по лестнице с шириной марша 1,5 м, которая так же является эвакуационной с вышерасположенных этажей.

Фундаменты свайные с железобетонным монолитным ростверком по оголовкам свай. Фундаменты подземной части в осях 1-15/А-Н – ростверки столбчатые и ленточные высотой 900 мм и 450 мм соответственно, устраиваются по бетонной подготовке (бетон класса В7,5) толщиной 100 мм. Отметка низа ростверков минус 5,250 и минус 1,200 м (абсолютная отметка 137,8 и 133,75 м). Сваи сечением 300×300 длиной 6,0 м из бетона класса В25, W4, F150. Несущая способность свай по грунту по результатам статического зондирования составляет 124 т. Максимальная нагрузка на фундаменты от колонн 99,4 т. Шаг свай от 0,9 м до 1,5 м. Боковые поверхности ростверков обмазываются битумной мастикой за 2 раза.

Перекрытия 1 этажа на «отметке плюс 4,950 м и покрытия 2 этажа на отметке плюс 8500 м – плоские толщиной 150 мм с межколонными балками в двух направлениях из монолитного железобетона. Балки в перекрытии над 1 этажом на отметке плюс 4,350» [8] м и над покрытием 2-го этажа на отметке плюс 8,200 (низ балки) – 400×400 без учета толщины плиты с ненапрягаемой арматурой класса А500С и А240 по ГОСТ Р 52544-2006. Покрытия в осях 9-

15/А-Н, 1-8/А-В и 1-8/И-Л выполнено по металлическим фермам пролетом 36,0 и 12,0 м. Шаг ферм 6,0 м. По фермам выполнены прогоны с шагом 1,5 м, профилированный лист Н 114-750-0,8 по прогонам, с уложенным поверх утеплителем и покрытием.

Плиты опираются на монолитные колонны по периметру и внутри здания. Колонны сечением 400×400 мм, класс бетона В25, с шагом не более 6,0 м.

Наружные стены выполнены из фасадных сэндвич-панелей Frontbase WP Aesthetic толщиной 150 и 200 мм. Наружные стены технического этажа – из монолитного железобетона с утеплением минераловатными плитами ТЕХНОВЕНТ ПРОФ (заключение приложено)(ТУ 5762-010- 74182181-2012), 100 кг/м³, толщиной 120 мм, с последующей отделкой фасадными алюминиевыми панелями, толщиной 2 мм (фасадная система МТН-в-100 NORDFOX , панели - сплав алюминия АW-3105 Алюминстрой ТС 6759-23 (приложено)). Внутренние стены из сэндвич-панелей Frontbase WP (ГОСТ 32603-2021) (заключение №98-04.21 (прилагается)) и из силикатного кирпича М150 по ГОСТ 379-2015 на цементнопесчаном «растворе М100 с армированием кладочной сеткой 3 мм, Вр-І ячейка 50×50мм не реже чем через 3 ряда кладки. В лестничных клетках – монолитные» [34].

«Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен» [43] на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения 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» продукции на территории Российской Федерации, утвержденной приказом «Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

– Укрупненные нормативы цены строительства;

- НЦС 81-02-05-2024 «Спортивные здания и сооружения»;
- НЦС 81-02-16-2024 «Малые архитектурные формы»;
- НЦС 81-02-17-2025 «Озеленение»;
- Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2022.

При составлении локальной сметы на общестроительные работы согласно нормативным документам приняты начисления:

- накладные расходы в соответствии с методикой по разработке и применению нормативов накладных расходов» [9] при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.;

- «сметная прибыль в соответствии с методикой по разработке и применению нормативов сметной прибыли» [9] при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. Утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11 декабря 2020г. № 774/пр.;

- средства на строительство титульных временных зданий и сооружений в соответствии с Методикой определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства: утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 года № 332/пр., п 4.2 – 1,8%;

- резерв средств на непредвиденные работы и затраты согласно Методики определения 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», утвержденной приказом

«Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 года № 421/пр., п.4.96 2% для объектов капитального строительства непроизводственного назначения;

– налог НДС - 20% (принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации)» [9].

5.2 Сметная стоимость строительства объекта

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-05-2024.

Сборники НЦС применяются с 16 февраля 2024 года» [43].

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.

«Показателями НЦС 81-02-05-2024 в редакции 2024 года. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты» [43] на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, «затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Для определения стоимости строительства здания в сборнике НЦС 81-02-05-2024. Объектом-аналогом проектируемого здания по этой таблице является» [24] оздоровительный спортивный комплекс. Выбираем показатель НЦС таблицу 05-02-002 и определяем стоимость 1 посадочного места нашего проектируемого объекта – 650,28 тыс. руб.

«При расчете стоимости объекта, показатель НЦС умножается на мощность объекта строительства и на коэффициенты (ценообразующие,

усложняющие, поправочные) учитывающие особенности осуществления строительства в соответствии с формулой:

$$C = \text{НЦSi} \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер.}}^{\text{зон}} \times K_{\text{рег.}} \text{ (без НДС)}, \quad (36)$$

где M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству. Здесь $M = 740$ посадочных мест;

$K_{\text{пер.}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен Владимирской области. Здесь $K_{\text{пер.}} = 0,83$;

$K_{\text{рег.}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в Владимирской области отношению к базовому району. Здесь $K_{\text{рег.}} = 1,0$.

$$C = 651,28 \times 740 \times 0,83 \times 1,0 = 400016,2 \text{ тыс. руб. (без НДС)},$$

Локальный сметный расчет на устройство стеновых сэндвич-панелей оздоровительного спортивного комплекса приведен в таблице Д.1 Приложения Д.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 24.04.2025 г.» [20] и представлен в таблице Д.2 Приложения Д.

«Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта» [43] представлены в таблицах Д.3 и Д.4 Приложения Д.

5.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Техничко-экономические показатели строительства оздоровительного спортивного комплекса представлены в таблице 8.

Сметная стоимость строительства комплекса с НДС составила 496231,788 тыс.руб.

Таблица 8 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
1	2	3	4
Продолжительность строительства	мес.	по проекту	24
Общая площадь здания	м ²	по проекту	6240,8
Объем здания	м ³	по проекту	47060,0
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	–	496231,788
Стоимость 1 м ²	тыс. руб/м ²	496231,788/6240,8	79,51
Стоимость 1 м ³ » [41]	тыс. руб./м ³	496231,788/47060,0	10,55
Стоимость оздоровительного спортивного комплекса	тыс. руб/1 посадочное место	496231,788/740	670,58

Следующим этапом расчета сметной стоимости будет расчет стоимости стеновых-сэндвич панелей.

5.4 Ресурсный сметный расчет

Структура стоимости строительства при монтаже стеновых-сэндвич панелей представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Структура стоимости СМР

Наименование работ	Конструкция стен	
	руб.	%
«Заработная плата	1 756 558,33	6,44
Стоимость материалов	15 769 496,04	57,83
Оплата труда машинистов	321 810,44	1,18
Стоимость эксплуатации машин	1 653 220,71	6,06
Накладные расходы	1 932 882,96	7,09
Сметная прибыль	1 288 588,64	4,73
Сумма»	27 267 068,54	100

На рисунке 21 представлена диаграмма структуры стоимости СМР.



Рисунок 21 – Диаграмма структуры стоимости СМР

Наибольшие затраты при монтаже стеновых сэндвич-панелей отходят на покупку материалов и составляют 57,83 %.

Выводы по разделу

«В рамках раздела «Экономика строительства» выполнены комплексные сметные расчеты для определения общей стоимости возведения оздоровительного спортивного комплекса. Составлены объектные сметные расчеты на основной объект строительства, благоустройство и озеленение. Определены технико-экономические показатели стоимости строительства и сформирована диаграмма структуры стоимости строительства» [43].

6 Безопасность и технологичность объекта

6.1 Характеристика рассматриваемого технического объекта

«В данном разделе рассматривается монтаж стеновых сэндвич-панелей» [13] оздоровительного спортивного комплекса. Данный объект располагается в Владимирской области, г. Лакинск.

«Форма в плане близка к прямоугольной с размерами в осях 1-15, А-Н - 78,8 м × 66,0 м. Проектируемое здание одно и двухэтажное с цокольным этажом в части здания.

Основные конструктивные характеристики здания приведены в «Архитектурно-планировочном разделе» выпускной квалификационной работы.

Технологический процесс на монтаж стеновых панелей, технологический паспорт объекта» [23] приведен в таблице Е.1 Приложения Е.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Для идентификации профессиональных рисков используются приказы Минтруда России, в частности, приказ №776н об утверждении Типового положения о системе управления охраной труда и приказ №926 об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков. Также применяется приказ №36иоб утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей.

«Идентификация профессиональных рисков, которые работники могут получить, выполняя работы, предусмотренные технологическим процессом» [5] представлены в таблице Е.2 Приложения Е.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Методы и способы понижения и избавления от профессиональных рисков и вредных факторов» [7] представлены в таблице Е.3 Приложения Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

«Данный раздел содержит в себе установление класса пожароопасности объекта, а также меры по обеспечению пожарной безопасности.

Так как основными причинами возникновения пожара в процессе монтажа наружных стеновых панелей является возгорание горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением, данному виду работ соответствует класс пожара «Е».

Части поврежденного огнем оборудования, а также прочих материалов и механизмов; вынесение высокого напряжения на проводящие ток участки технических установок, машин, механизмов и прочего имущества» [6]. По итогам определения опасных факторов пожара оформляется таблица Е.4 Приложения Е.

Данные методы обеспечения пожарной безопасности вносятся в таблицу Е.5 Приложения Е.

«Данный раздел регламентирует мероприятия по устранению пожара, разработанные в соответствии с нормативными документами. Противопожарные мероприятия делятся на две группы: организационные и технические. К организационным мероприятиям относится: подготовка персонала путем проведения инструктажей, а также объяснение основных мер противопожарной безопасности лицом, ответственным за пожарную безопасность. Необходимое количество пожарных щитов и их тип определяется в зависимости от категории помещений, зданий (сооружений) и наружных технологических установок по взрывопожарной и пожарной опасности согласно Приложению 5 к Постановлению Правительства РФ от 25

апреля 2012 г. № 390. В соответствии с нормативной документацией [1], [16] разработаны необходимые мероприятия, которые следует проводить для предотвращения пожара» [19]. По итогу разработки, данные вносятся в таблицу Е.6 Приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

«В зависимости от вида технологического процесса рассматриваемого технического объекта производится определение экологических факторов. В данном подразделе была проведена идентификация негативных экологических факторов, которая представлена в таблице Е.7 Приложения Е.

Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия объекта» [18] представлены в таблице Е.8 Приложения Е.

Выводы по разделу

«В рамках анализа раздела безопасности и технологичности объекта оздоровительного спортивного комплекса, детально рассмотрен процесс монтажа стеновых сэндвич-панелей.

Система безопасности объекта реализован комплексно и включает:

- организацию безопасного ведения высотных работ;
- обеспечение электробезопасности» [7] при монтаже;
- защиту работников от производственных рисков;
- соблюдение требований пожарной безопасности;
- контроль качества монтажных работ.

Все перечисленные компоненты составляют единую систему обеспечения безопасности при выполнении монтажных работ.

Экологическая безопасность обеспечивается за счет использования современных материалов и технологий, не оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. Все применяемые материалы соответствуют действующим экологическим нормам.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был запроектирован объект – Оздоровительный спортивный комплекс.

«В архитектурно-планировочном разделе рассмотрены основные архитектурно-планировочные и конструктивные решения возводимого объекта. Так же описаны решения по планировке земельного участка и выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций комплекса» [23]. Описано принятое инженерное оборудование и коммуникации. Основные данные приведены для проектирования и выполнения СПОЗУ оздоровительного спортивного комплекса.

В «расчетно-конструктивном разделе рассматривается расчет стропильной фермы с применением программы «ЛИРА САПР 2016» и рассчитаны основные конструктивные узлы» [35].

Технологическая карта в разделе технология строительства разработана на монтаж стеновых сэндвич-панелей с учетом безопасности труда в строительстве.

«В разделе организация и планирование строительства разработан проект производства работ по возведению оздоровительного спортивного комплекса. Рассчитана ведомость объемов работ, потребность в строительных материалах и изделиях. Так же составлен календарный график строительства и разработан генеральный план» [27].

«Раздел экономики строительства включает в себя локальную смету на монтаж стеновых сэндвич-панелей, а также сводный сметный расчет строительства по укрупненным сметным показателям» [43].

«В разделе безопасность и экологичность технического объекта рассмотрены меры по обеспечению безопасности при выполнении» [7] монтажных работ. Представлены решения по использованию современных строительных материалов и технологий, не оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и соответствующие нормам.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Алексеев С.И. Основания и фундаменты: учебное пособие для бакалавров / С. И. Алексеев. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 229 с.: ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/98510.html> (дата обращения: 16.03.2025) – Текст электронный.
2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/279806> (дата обращения: 10.04.2025) – Текст электронный.
3. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства: учеб. для студентов вузов. Изд. 4-е, стер.; гриф МО. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2022. 750 с. –URL: <https://e.lanbook.com/book/210734?category=931> (дата обращения: 11.06.2025) – Текст электронный.
4. Бернгардт, К. В. Краны для строительно-монтажных работ: учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2021. – 195 с. – ISBN 978-5-7996-3328-8. – URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/103646> (дата обращения: 30.03.2025) – Текст электронный.
5. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст]. – Взамен ГОСТ 12.0.003-74. – Изд. офиц. – Введ. 03.01.2013. – Москва: Стандартинформ, 2016. –16 с – Текст непосредственный.
6. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения – Введ. 2017 03-01/ М.: Стандартинформ, 2016.- 9 с. – Текст непосредственный.
7. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с. – Текст непосредственный.

8. ГОСТ 948-2016 Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 26 с. – Текст непосредственный.

9. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020. – Текст непосредственный.

10. ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ. – Введ. 1987-01-01/ М.: Стандартинформ, 20017.- 3 с. – Текст непосредственный.

11. ГОСТ 21519-2022 Блоки оконные из алюминиевых профилей. Технические условия. – Введ. 2023-03-01/ М.: Стандартинформ, 2023.- 3 с. - Текст непосредственный.

12. ГОСТ 32603-2021 Панели трехслойные с металлическими облицовками и сердечником из минеральной ваты. Технические условия. – Введ. 2022-04-01. – М,: Издательство Москва Российский институт стандартизации, 2021, – Текст непосредственный.

13. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. - Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2016 – 44 с. – Текст непосредственный.

14. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 39 с. – Текст непосредственный.

15. ГОСТ Р 58967-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с. – Текст непосредственный.

16. Гилязидинова Н. В., Технология возведения зданий и сооружений: электронное учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство»: учеб. пособие: Изд-во Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева /Гилязидинова Н. В., Санталова Т. Н., Рудковская Н. Ю., Лань, 2023. – 132с. – ISBN 978-5-00137-448-0. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/399737> (дата обращения: 27.03.2025) – Текст электронный.

17. Ерзин И. В. Основы архитектуры и градостроительства. Система озелененных и природных территорий в планировочной структуре города: учеб. пособие: Изд-во МГТУ им. М. Э. Баумана, 2022. – 195 с. – ISBN 978-5-7038-5775-5. – URL: https://www.litres.ru/book/i-v-erzin/osnovy-arhitektury-i-gradostroitelstva-sistema-ozelenennyh-i-pri-69374923/?utm_source=yandex (дата обращения: 12.03.2025) – Текст электронный.

18. Карнаух Н.Н., Охрана труда: учебник для вузов – М.: Издательство Юрайт, 2022. – 380 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02584-2. – URL: <https://urait.ru/bcode/488658> (дата обращения: 18.04.2025) – Текст электронный.

19. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве: учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова; Воронежский государственный технический университет. – Воронеж: ВГТУ, 2021. – 194 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/108303.html> (дата обращения: 16.04.2025) – Текст электронный.

20. Кукота А.В. Ценообразование в строительстве: учебное пособие для вузов / А. В. Кукота, Н. П. Одинцова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 201 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04708-0. – URL: <https://urait.ru/bcode/492540> (дата обращения: 02.04.2025) – Текст электронный.

21. Маслова, Н. В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: учебно-методическое пособие / Н. В. Маслова, В. Д. Жданкин. — Тольятти: ТГУ, 2022.

— 205 с. — ISBN 978-5-8259-1101-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301739> (дата обращения: 25.03.2025) — Текст электронный.

22. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд., доп. и перераб. — Москва: Инфра-Инженерия, 2020. — 176 с. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 26.03.2025) — Текст электронный.

23. Олейник, П. П. Организация строительной площадки: учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. — 3-е изд. — Москва: МИСИ — МГСУ, 2020. — 80 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 24.03.2025) — Текст электронный.

24. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2023. — 187 с. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 05.04.2025) — Текст электронный.

25. СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции. — Введ. 2021-07-01. — М: Минстрой России, 2020. 125 с. — Текст непосредственный.

26. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправками, с Изменениями N 1, 2). — Введ. 2017-08-28. — М: Минстрой России, 2017. 148 с. — Текст непосредственный.

27. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. — Введ. 2017-12-01. — М: Минстрой России, 2017. 44 с. — Текст непосредственный.

28. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). — Введ. 2017-06-04. — М.: Стандартинформ, 2018. 73 с. — Текст непосредственный.

29. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями № 1, 2, 3, 4).

– введ. 17.06.2017. – М.: Стандартиформ, 2017. – 162 с. – Текст непосредственный.

30. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с. – Текст непосредственный.

31. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4). – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартиформ, 2017 г. 101 с. – Текст непосредственный.

32. СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2018-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 171 с. – Текст непосредственный.

33. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с. – Текст непосредственный.

34. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартиформ, 2018. 118 с. – Текст непосредственный.

35. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75. – Введ. 2017-06-17. М.: Стандартиформ, 2017. 23 с. – Текст непосредственный.

36. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.2021. – Москва: Минрегион России, 2021. – 153 с. – Текст непосредственный.

37. СП 387.1325800.2018 Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. Правила проектирования (с Изменениями № 1, 2). – введ. 15.08.2018. – М.: Стандартиформ, 2018. – 16 с. – Текст непосредственный.

38. СП 435.1325800.2018 Конструкции бетонные и железобетонные монолитные. Правила производства и приемки работ. – Введ. 2019-05-27. – М: Стандартинформ, 2019. 55 с. – Текст непосредственный.

39. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности. – Введ. 2021-03-01. – М: Стандартинформ, 2020. 10 с. – Текст непосредственный.

40. Типовая технологическая карта на монтаж панелей многослойных навесных – 2012 – 4 с. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293784/4293784203.pdf>

41. Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2020. Самарский центр по ценообразованию в строительстве. – Издательство «ГРАНД-СтройИнфо», 2020 – 65 с. – Текст непосредственный.

42. Федеральный закон № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды (с изменениями на 26 марта 2022 года) от 10 января 2002 года. – М: Собрание законодательства Российской Федерации, N 2, 14.01.2002, ст.133. – Текст непосредственный.

43. Шишканова В. Н. Определение сметной стоимости строительства: учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. — Тольятти: ТГУ, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8259-1287-5 //: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 02.04.2025) – Текст электронный.

Приложение А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация заполнения дверных проемов

«Обозначение»	Наименование (h*b)	Количество» [14]				
		отм. -4,050	отм. 0,000	отм. +4,950	Всего	Прим.
1	2	3	4	5	6	7
ГОСТ 23747-2015	ДАВ О Бпр Ф Дв Р 2970х1860	–	6	–	6	–
	ДАН О Бпр Ф Дв Р 3970х1940	–	1	–	1	–
	ДАВ О Бпр Дв Р 2070х1560	1	2	2	5	–
ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Пр Р 2070х960	–	7	–	7	–
	ДПВ Г П Оп Л Р 2070х960	–	10	–	10	–
ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2070х960 правая EI30	1	2	1	4	–
	ДПС 01 2070х960 левая EI30	2	4	–	6	–
ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Пр Р 2070х660	–	13	–	13	–
	ДПВ Г П Оп Л Р 2070х660	1	17	–	18	–
	ДПВ Г П Оп Пр Р 2070х760	2	8	–	10	–
	ДПВ Г П Оп Л Р 2070х760	2	14	–	16	–
ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2070х1660 EI30	–	3	–	3	–
	ДПС 02 2970х1860 EI30	–	4	–	4	–
ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Р 2000х1890	–	2	–	2	–
ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Пр Р 2070х860	–	1	5	6	–
	ДПВ Г П Оп Л Р 2070х860	–	2	4	6	–
ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2070х860 левая EI30	1	1	1	3	–
ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рп 2070х760 Г Пр жаростойкая	–	1	–	1	–
	ДС 1 Рл 2070х760 Г Пр жаростойкая	–	1	–	1	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

2	3	4	5	6	7	8
ГОСТ 31173-2016	ДСН А Оп Пр Прг Вн Псп О 2070х960	–	–	1	1	–
ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 02 2910х1560 ЕІ30	–	–	3	3	–
ГОСТ 31173-2016	ДСН А Дп Прг Н Псп О 2970х1560	1	–	–	1	–
	ДСВВ В1 Оп Пр Брг Н П2лс О 2070х960	2	–	–	2	–
	ДСВВ В1 Оп Л Брг Н П2лс О 2070х960	6	–	–	6	–
	ДСН А Оп Пр Брг Н Псп О 2070х960	4	–	–	4	–
ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2070х880 правая ЕІ30	1	–	–	1	–
	ДПС 01 2070х880 левая ЕІ30	4	–	–	4	–
	ДПС 01 2070х750 правая ЕІ30	1	–	–	1	–
	ДПС 01 2070х750 левая ЕІ30	3	–	–	3	–
	ДПС 01 2070х960 левая ЕІ30	1	–	–	1	–

Таблица А.2 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов, витражей, фасадных систем

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол- во	Масса ед., кг	Прим.
1	2	3	4	5	6
Окна					
ОК-1	ГОСТ 30674-99 ГОСТ 23166- 2021	ОП В1 1960х960 (4М1 -12-4М1 -12-И4	13	–	–
ОК-2		ОП В1 1960х960 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	4	–	
ОК-3		ОП В1 1990х1960 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	4	–	
ОК-3*		ОП В1 1990х1660 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	1	–	
ОК-4		ОП В1 1990х1960 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	1	–	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6
ОК-5	ГОСТ 21519-2022 ГОСТ 23166-2021	ОА КП (4М1 -12-4М1 -12-И4) 4460х1960 ББГДБ	6	—	—
ОК-5*		ОА КП (4М1-12 Аг-4М1-12Аг-И4) 4460х1960х82 ББГДБ	3	—	
ОК-6		ОА КП (4М1 -12-4М1 -12-И4 4460х960 ББГДБ	5	—	
ОК-6*		ОА КП (4М1-12 Аг-4М1-12Аг-И4) 4460х960 ББГДБ	3	—	
ОК-7		ОА КП (4М1 -12-4М1 -12-И4) 4460х2960 ББГДБ	1	—	
ОК-7*	ГОСТ 21519-2022 ГОСТ 23166-2021	ОА КП (4М1-12 Аг-4М1-12Аг-И4) 4460х2960 ББГДБ	1	—	—
ОК-8		ОА КП (4М1 -12-4М1 -12-И4) 6660х960 ББГДБ	1	—	
ОК-9	ГОСТ 30674-99 ГОСТ 23166-2021	ОП В1 2660х1660 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	1	—	
ОК-10		ОП В1 1160х1660 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	1	—	
ОК-11	ГОСТ 21519-2022 ГОСТ 23166-2021	ОА КП (4М1 -12-4М1 -12-И4) 5660х960 ББГДБ	1	—	
Витражи, фасадные системы					
Ф-1	ГОСТ 33079-2014	8000х21400 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	1	—	—
Ф-1*	Фасадная система стоечно- ригельной конструкции с каркасом из алюминиевых сплавов	8000х21400 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	1	—	
Ф-2		8000х53400 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	1	—	
Ф-3		4010х28000 (4М1 -12-4М1 -12-И4)	1	—	
В-4		ГОСТ Р 53308- 2009	ПП ЕIW45 2950х4700	1	
В-5	ПП ЕIW45 2950х4700		1	—	
В-6	ПП ЕIW45 3000х5400		1	—	
В-6*	ГОСТ Р 59642- 2021		ПП ЕIW45 3000х5400	1	—
В-7	ГОСТ 21519-2022	ОА ПП (3М1) 3000х11600	3	—	
В-8		ОА ПП (3М1) 3000х5750	1	—	
В-9		ОА ПП (3М1) 3750х10600	1	—	
В-10		ОА ПП (3М1) 3000х5250	1	—	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Теплотехнический расчет наружной стены (нулевой этаж)

«Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность	Коэффициент теплопроводности Вт/(м · °С/Вт)
1	2	3	4
Монолитный железобетон	400	1,69	0,237
Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF	100	0,048	2,383
Штукатурка» [1]	5	0,93	0,0054

Таблица А.4 – Теплотехнический расчет наружной стены (бассейна)

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность	Коэффициент теплопроводности Вт/(м · °С/Вт)
1	2	3	4
Фасадные сэндвич- панели Frontbase WP Aesthetic	200	—	4,4
(на основании паспортных данных)	—	—	—

Таблица А.5 – Теплотехнический расчет наружной стены общих помещений

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность	Коэффициент теплопроводности Вт/(м · °С/Вт)
1	2	3	4
Фасадные сэндвич- панели Frontbase WP Aesthetic	150	—	3,31
(на основании паспортных документов)	—	—	—

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Теплотехнический расчет перекрытия типа 1

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность	Коэффициент теплопроводности Вт/(м · °С/Вт)
Рулонный наплавляемый материал - Техноэласт ПЛАМЯ СТОП	Не учитывается	–	–
Рулонный наплавляемый материал - Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	Не учитывается	–	–
Праймер битумный ТехноНИКОЛЬ №01	Не учитывается	–	–
Армированная стяжка из ЦПР М150 (Арматура, диаметр 6 шаг 200х200)-≥50мм	Не учитывается	–	–
Разуклонка из керамзитового гравия с проливкой цементным молочком - 50÷200мм	50	0,18	0,27
Рубероид ТЕХНОНИКОЛЬ	Не учитывается	–	–
Экструзионный пенополистирол CARBON PROF -200мм	200	0,03	6,66
Рулонный наплавляемый материал - ТЕХНОБАРЬЕР	Не учитывается	–	–
Железобетонная плита	150	1,59	0,094

Таблица А.7 – Теплотехнический расчет перекрытия типа 2

Наименование материала	Толщина слоя, мм	Плотность	Коэффициент теплопроводности Вт/(м · °С/Вт)
Полимерная мембрана - LOGICROOF V – RP 1,5мм	–	–	–
Плиты из PIR – LOGICPIR PROF Ф/Ф -30мм (разуклонка)	30	0,028	1,36
Плиты из PIR – LOGICPIR SLOPE -30-180мм	–	–	–
Плиты из минеральной ваты – ТЕХНОРУФ Н ПРОФ -200мм	200	0,038	5,263
Рулонный битумный материал – Паробарьер СА500	Не учитывается	–	–
Профнастил оцинкованный Н114-750-0,8	Не учитывается	–	–
Плита ТЕХНО ОЗМ СТО 72746455-3.2.10-2021–40мм	Не учитывается	Огнезащита	–
Балка 20 Б1 ГОСТ Р 57837-2017 С255	–	–	–

Приложение Б

Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м² покрытия

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка g^H кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка g кН/м ² » [33]
Постоянные			
Полимерная мембрана – LOGICROOF V-RP 1,5мм, $\rho = 1250$ кг/м ³	0,0188	1,3	0,0244
Плиты из PIR - LOGICPIR PROF Ф/Ф 30 мм $\rho = 30$ кг/м ³	0,009	1,3	0,0117
Плиты из PIR - LOGICPIR SLOPE 100 мм $\rho = 40$ кг/м ³	0,04	1,3	0,052
Плиты из минеральной ваты - ТЕХНОРУФ Н ПРОФ 200мм $\rho = 120$ кг/м ³	0,24	1,3	0,312
Рулонный битумный материал - Паробарьер СА500 0,5 мм	0,00025	1,3	0,0003
Профнастил оцинкованный Н114-750	0,112	1,05	0,1176
ИТОГО:	0,42	—	0,52
Временные			
Снеговая нагрузка	1,61	1,4	2,254

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Результаты проверки сечений элементов по РСУ

ЭЛЕМ	НС	КРТ	СТ	Г	N, т	MY, т*м	QZ, т	ЗАГРУЖЕНИЯ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	1	A1	29,368	-0,13244	0,12222	1...3
1	2	1	1	A1	29,433	0,16265	0,08262	1...3
1	2	14	1	A1	3,2663	0,01221	-0,00584	1 2
2	1	1	1	A1	29,433	0,16265	-0,08262	1...3
2	1	13	1	A1	3,2663	0,01221	0,00584	1 2
2	2	1	1	A1	29,368	-0,13244	-0,12222	1...3
3	1	1	1	A1	29,004	-0,33884	0,33245	1...3
3	2	1	1	A1	29,004	0,41375	0,16928	1...3
3	2	14	1	A1	3,1662	0,00173	-0,06461	1 2
4	1	1	1	A1	50,997	0,0096	0,19687	1...3
4	2	1	1	A1	50,997	0,35547	0,0337	1...3
4	2	14	1	A1	5,5605	0,00377	-0,0671	1 2
5	1	1	1	A1	66,38	0,12413	0,19106	1...3
5	2	1	1	A1	66,38	0,45257	0,02789	1...3
5	2	14	1	A1	7,2176	0,01224	-0,07038	1 2
6	1	1	1	A1	76,163	0,28484	0,12782	1...3
6	2	1	1	A1	76,163	0,42355	-0,03534	1...3
6	2	14	1	A1	8,2765	0,00969	-0,07646	1 2
7	1	1	1	A1	80,755	0,35048	0,07132	1...3
7	1	13	1	A1	8,7759	0,00188	0,0804	1 2
7	2	1	1	A1	80,755	0,31971	-0,09184	1...3
8	1	1	1	A1	80,685	0,30667	0,08158	1...3
8	1	13	1	A1	8,7692	-0,00293	0,08158	1 2
8	2	1	1	A1	80,685	0,30667	-0,08158	1...3
8	2	14	1	A1	8,7692	-0,00293	-0,08158	1 2
9	1	1	1	A1	80,755	0,31971	0,09184	1...3
9	2	1	1	A1	80,755	0,35048	-0,07132	1...3
9	2	14	1	A1	8,7759	0,00188	-0,0804	1 2
10	1	1	1	A1	76,163	0,42355	0,03534	1...3
10	1	13	1	A1	8,2765	0,00969	0,07646	1 2
10	2	1	1	A1	76,163	0,28484	-0,12782	1...3
11	1	1	1	A1	66,38	0,45257	-0,02789	1...3
11	1	13	1	A1	7,2176	0,01224	0,07038	1 2
11	2	1	1	A1	66,38	0,12413	-0,19106	1...3
12	1	1	1	A1	50,997	0,35547	-0,0337	1...3
12	1	13	1	A1	5,5605	0,00377	0,0671	1 2
12	2	1	1	A1	50,997	0,0096	-0,19687	1...3
13	1	1	1	A1	29,004	0,41375	-0,16928	1...3

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	1	13	1	A1	3,1662	0,00173	0,06461	1 2
13	2	1	1	A1	29,004	-0,33884	-0,33245	1...3
14	1	2	1	A1	-15,411	-0,16265	0,35204	1...3
14	2	2	1	A1	-15,408	0,30443	0,27045	1...3
14	2	14	1	A1	-1,6955	0,01453	-0,02296	1 2
15	1	2	1	A1	-15,492	0,18136	0,03303	1...3
15	1	13	1	A1	-1,7092	-0,00003	0,05291	1 2
15	2	2	1	A1	-15,49	0,16973	-0,04854	1...3
16	1	2	1	A1	-40,637	-0,11032	0,42833	1...3
16	2	2	1	A1	-40,635	0,47123	0,34674	1...3
16	2	14	1	A1	-4,4714	0,03634	-0,007	1 2
17	1	2	1	A1	-40,698	0,36731	-0,23247	1...3
17	1	13	1	A1	-4,4807	0,02525	0,01971	1 2
17	2	2	1	A1	-40,696	-0,04277	-0,31406	1...3
18	1	2	1	A1	-59,282	-0,25197	0,59535	1...3
18	2	2	1	A1	-59,279	0,58025	0,51377	1...3
19	1	2	1	A1	-59,344	0,46568	-0,096	1...3
19	1	13	1	A1	-6,4886	0,03692	0,0319	1 2
19	2	2	1	A1	-59,341	0,2604	-0,17758	1...3
20	1	2	1	A1	-71,868	0,14261	0,32597	1...3
20	2	2	1	A1	-71,865	0,57058	0,24439	1...3
20	2	14	1	A1	-7,8382	0,04835	-0,01578	1 2
21	1	2	1	A1	-71,906	0,49829	-0,12214	1...3
21	1	13	1	A1	-7,8452	0,04054	0,02912	1 2
21	2	2	1	A1	-71,904	0,25379	-0,20372	1...3
22	1	2	1	A1	-79,006	0,18457	0,30909	1...3
22	2	2	1	A1	-79,003	0,5872	0,2275	1...3
22	2	14	1	A1	-8,6116	0,05005	-0,0178	1 2
23	1	2	1	A1	-79,013	0,55512	-0,1798	1...3
23	1	13	1	A1	-8,6152	0,04656	0,02312	1 2
23	2	2	1	A1	-79,011	0,22408	-0,26139	1...3
24	1	2	1	A1	-81,176	0,20233	0,32122	1...3
24	2	2	1	A1	-81,174	0,62316	0,23963	1...3
24	2	14	1	A1	-8,8481	0,05393	-0,01663	1 2
25	1	2	1	A1	-81,153	0,62678	-0,42839	1...3
25	2	2	1	A1	-81,151	-0,07731	-0,50998	1...3
26	1	2	1	A1	-81,151	-0,07731	0,50998	1...3
26	2	2	1	A1	-81,153	0,62678	0,42839	1...3
27	1	2	1	A1	-81,174	0,62316	-0,23963	1...3
27	1	13	1	A1	-8,8481	0,05393	0,01663	1 2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	1	2	1	A1	-79,011	0,22408	0,26139	1...3
28	2	2	1	A1	-79,013	0,55512	0,1798	1...3
28	2	14	1	A1	-8,6152	0,04656	-0,02312	1 2
29	1	2	1	A1	-79,003	0,5872	-0,2275	1...3
29	1	13	1	A1	-8,6116	0,05005	0,0178	1 2
29	2	2	1	A1	-79,006	0,18457	-0,30909	1...3
30	1	2	1	A1	-71,904	0,25379	0,20372	1...3
30	2	2	1	A1	-71,906	0,49829	0,12214	1...3
30	2	14	1	A1	-7,8452	0,04054	-0,02912	1 2
31	1	2	1	A1	-71,865	0,57058	-0,24439	1...3
31	1	13	1	A1	-7,8382	0,04835	0,01578	1 2
31	2	2	1	A1	-71,868	0,14261	-0,32597	1...3
32	1	2	1	A1	-59,341	0,2604	0,17758	1...3
32	2	2	1	A1	-59,344	0,46568	0,096	1...3
32	2	14	1	A1	-6,4886	0,03692	-0,0319	1 2
33	1	2	1	A1	-59,279	0,58025	-0,51377	1...3
33	2	2	1	A1	-59,282	-0,25197	-0,59535	1...3
34	1	2	1	A1	-40,696	-0,04277	0,31406	1...3
34	2	2	1	A1	-40,698	0,36731	0,23247	1...3
34	2	14	1	A1	-4,4807	0,02525	-0,01971	1 2
35	1	2	1	A1	-40,635	0,47123	-0,34674	1...3
35	1	13	1	A1	-4,4714	0,03634	0,007	1 2
35	2	2	1	A1	-40,637	-0,11032	-0,42833	1...3
36	1	2	1	A1	-15,49	0,16973	0,04854	1...3
36	2	2	1	A1	-15,492	0,18136	-0,03303	1...3
36	2	14	1	A1	-1,7092	-0,00003	-0,05291	1 2
37	1	2	1	A1	-15,408	0,30443	-0,27045	1...3
37	1	13	1	A1	-1,6955	0,01453	0,02296	1 2
37	2	2	1	A1	-15,411	-0,16265	-0,35204	1...3
38	1	2	1	A1	-26,568	0,10195	-0,05676	1...3
38	1	13	1	A1	-2,8934	0,00729	0,00893	1 2
38	2	2	1	A1	-26,5	-0,12455	-0,09636	1...3
39	1	1	1	A1	22,744	0,1555	-0,08199	1...3
39	1	13	1	A1	2,5866	0,00768	0,00927	1 2
39	2	1	1	A1	22,676	-0,14565	-0,12159	1...3
40	1	2	1	A1	-20,734	0,15316	-0,07752	1...3
40	1	13	1	A1	-2,2078	0,00694	0,00962	1 2
40	2	2	1	A1	-20,664	-0,14234	-0,11712	1...3
41	1	1	1	A1	16,628	0,06685	-0,02914	1...3
41	1	13	1	A1	1,8672	0,0014	0,00824	1 2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	1	2	1	A1	-14,614	0,06359	-0,02551	1...3
42	1	13	1	A1	-1,5374	0,00118	0,00849	1 2
42	2	2	1	A1	-14,568	-0,05556	-0,05098	1...3
43	1	1	1	A1	11,267	0,06222	-0,02277	1...3
43	1	13	1	A1	1,2987	0,00071	0,00897	1 2
43	2	1	1	A1	11,221	-0,04839	-0,04824	1...3
44	1	2	1	A1	-9,1013	0,04718	-0,01243	1...3
44	1	13	1	A1	-0,94658	-0,00086	0,00996	1 2
44	2	2	1	A1	-9,0534	-0,03321	-0,0379	1...3
45	1	1	1	A1	5,9488	0,036	-0,00497	1...3
45	1	13	1	A1	0,72687	-0,00223	0,01087	1 2
45	2	1	1	A1	5,9009	-0,02056	-0,03044	1...3
46	1	2	1	A1	-3,8759	0,02114	0,00391	1...3
46	1	13	1	A1	-0,38329	-0,0038	0,01172	1 2
46	2	2	1	A1	-3,8265	-0,00774	-0,02156	1...3
47	1	1	1	A1	0,8332	0,014	0,00762	1...3
47	1	13	1	A1	0,17368	-0,00475	0,01223	1 2
47	2	1	1	A1	0,78379	-0,00272	-0,01784	1...3
47	2	2	1	A1	0,12427	-0,0064	-0,01323	1 2
48	1	1	1	A1	0,97409	0,00911	0,01011	1...3
48	1	2	1	A1	0,14358	-0,00526	0,01239	1 2
48	2	1	1	A1	1,025	0,00032	-0,01535	1...3
48	2	2	1	A1	0,19452	-0,00639	-0,01307	1 2
49	1	1	1	A1	1,025	0,00032	0,01535	1...3
49	1	2	1	A1	0,19452	-0,00639	0,01307	1 2
49	2	1	1	A1	0,97409	0,00911	-0,01011	1...3
49	2	2	1	A1	0,14358	-0,00526	-0,01239	1 2
50	1	1	1	A1	0,78379	-0,00272	0,01784	1...3
50	1	2	1	A1	0,12427	-0,0064	0,01323	1 2
50	2	1	1	A1	0,8332	0,014	-0,00762	1...3
50	2	14	1	A1	0,17368	-0,00475	-0,01223	1 2
51	1	2	1	A1	-3,8265	-0,00774	0,02156	1...3
51	2	2	1	A1	-3,8759	0,02114	-0,00391	1...3
51	2	14	1	A1	-0,38329	-0,0038	-0,01172	1 2
52	1	1	1	A1	5,9009	-0,02056	0,03044	1...3
52	2	1	1	A1	5,9488	0,036	0,00497	1...3
52	2	14	1	A1	0,72687	-0,00223	-0,01087	1 2
53	1	2	1	A1	-9,0534	-0,03321	0,0379	1...3
53	2	2	1	A1	-9,1013	0,04718	0,01243	1...3
53	2	14	1	A1	-0,94658	-0,00086	-0,00996	1 2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	2	1	1	A1	11,267	0,06222	0,02277	1...3
54	2	14	1	A1	1,2987	0,00071	-0,00897	1 2
55	1	2	1	A1	-14,568	-0,05556	0,05098	1...3
55	2	2	1	A1	-14,614	0,06359	0,02551	1...3
55	2	14	1	A1	-1,5374	0,00118	-0,00849	1 2
56	1	1	1	A1	16,583	-0,06031	0,05461	1...3
56	2	1	1	A1	16,628	0,06685	0,02914	1...3
56	2	14	1	A1	1,8672	0,0014	-0,00824	1 2
57	1	2	1	A1	-20,664	-0,14234	0,11712	1...3
57	2	2	1	A1	-20,734	0,15316	0,07752	1...3
57	2	14	1	A1	-2,2078	0,00694	-0,00962	1 2
58	1	1	1	A1	22,676	-0,14565	0,12159	1...3
58	2	1	1	A1	22,744	0,1555	0,08199	1...3
58	2	14	1	A1	2,5866	0,00768	-0,00927	1 2
59	1	2	1	A1	-26,5	-0,12455	0,09636	1...3
59	2	2	1	A1	-26,568	0,10195	0,05676	1...3
59	2	14	1	A1	-2,8934	0,00729	-0,00893	1 2
60	1	1	1	A1	-1,8077	0,10443	-0,09081	1...3
60	2	2	1	A1	-1,7651	-0,12306	-0,09081	1...3
61	1	1	1	A1	-1,4669	0,10532	-0,08063	1...3
61	2	2	1	A1	-1,4229	-0,10392	-0,08063	1...3
62	1	1	1	A1	-1,438	0,10744	-0,08268	1...3
62	2	2	1	A1	-1,3924	-0,11456	-0,08268	1...3
63	1	1	1	A1	-1,6819	0,07214	-0,05204	1...3
63	2	2	1	A1	-1,6348	-0,07228	-0,05204	1...3
64	1	1	1	A1	-0,08967	0,00341	-0,00241	1 2
64	1	2	1	A1	-1,6418	0,03136	-0,02214	1...3
64	2	2	1	A1	-1,5931	-0,03207	-0,02214	1...3
64	2	5	1	A1	-0,04102	-0,00349	-0,00241	1 2
65	1	2	1	A1	-1,3818	0,00119	0,00082	1...3
65	2	1	1	A1	-0,01276	0,00038	0,00008	1 2
65	2	2	1	A1	-1,3316	0,00362	0,00082	1...3
66	1	2	1	A1	-1,3818	-0,00119	-0,00082	1...3
66	2	2	1	A1	-1,3316	-0,00362	-0,00082	1...3
66	2	5	1	A1	-0,01276	-0,00038	-0,00008	1 2
67	1	2	1	A1	-1,6418	-0,03136	0,02214	1...3
67	1	5	1	A1	-0,08967	-0,00341	0,00241	1 2
67	2	1	1	A1	-0,04102	0,00349	0,00241	1 2
67	2	2	1	A1	-1,5931	0,03207	0,02214	1...3
68	1	2	1	A1	-1,6819	-0,07214	0,05204	1...3

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
69	1	2	1	A1	-1,438	-0,10744	0,08268	1...3
69	2	1	1	A1	-1,3924	0,11456	0,08268	1...3
70	1	2	1	A1	-1,4669	-0,10532	0,08063	1...3
70	2	1	1	A1	-1,4229	0,10392	0,08063	1...3
71	1	2	1	A1	-1,8077	-0,10443	0,09081	1...3
71	2	1	1	A1	-1,7651	0,12306	0,09081	1...3

Таблица Б.3 – Результаты подбора узла 31

Параметр	Свойство	Значение, см	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, тс	M _y , тс _м	Q _z , тс	M _z , тс _м	Q _y , тс
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пояс	Толщина t	0,5	112,8	-71,866	0,571	-0,244	0	0
Стойка	Толщина t	0,2	36,7	-1,635	0,072	0,052	0	0
Шов Ш1	Катет	0,3	58,1	-1,635	0,072	0,052	0	0
	Длина	20,0						
Находить длину швов	—	Да	—	—	—	—	0	0
Пояс: угол наклона, °	—	-1	—	—	—	—	0	0
Стойка: угол наклона, °	—	-90	—	—	—	—	0	0

Таблица Б.4 – Результаты подбора узла 28

Параметр	Свойство	Значение, см	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, тс	M _y , тс _м	Q _z , тс	M _z , тс _м	Q _y , тс
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пояс	Толщина t	0,5	69,0	-79,011	0,244	0,261	0	0
	Длина	150,1						

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раскос 1	Толщина t	0,2	43,3	-3,827	-0,008	-0,022	0	0
	Длина	327,4						
Раскос 2	Толщина t	0,2	17,6	0,833	0,014	0,008	0	0
	Длина	327,4						
Шов Ш1	Катет	0,3	65,0	-3,827	-0,008	-0,022	0	0
	Длина	23,0						
Шов Ш2	Катет	0,3	31,1	0,833	0,014	0,008	0	0
	Длина	12,9						
Находить длину швов	—	Да	—	—	—	—	—	—
Размер g1	—	0,1	—	—	—	—	—	—
Размер g2	—	0,7	—	—	—	—	—	—
Пояс: угол наклона, °	—	1	—	—	—	—	—	—
Раскос 1: угол наклона, °	—	-117	—	—	—	—	—	—
Раскос 1: угол наклона, °	—	-62	—	—	—	—	—	—

Приложение В Дополнение к разделу «Технология строительства»



Рисунок В.1 – Объект разработки технологической карты



Рисунок В.2 – Схема расположения "сэндвич-панелей" по оси А

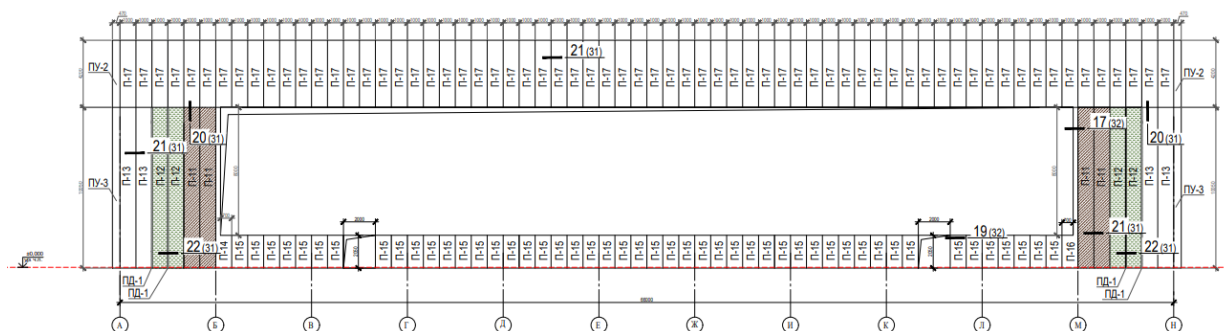


Рисунок В.3 – Схема расположения "сэндвич-панелей" по оси 15

Продолжение Приложения В

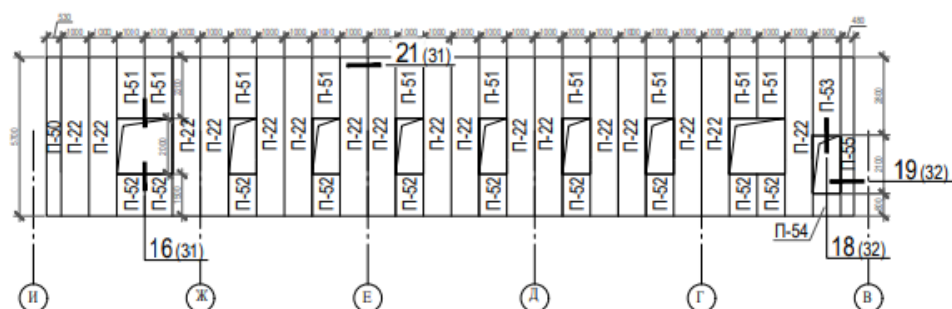


Рисунок В.4 – Схема расположения "сэндвич-панелей" по оси 6



Рисунок В.5 – Схема расположения "сэндвич-панелей" по оси 1

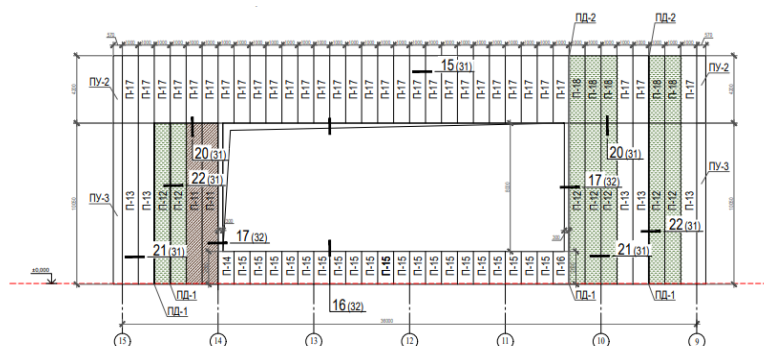


Рисунок В.6 – Схема расположения "сэндвич-панелей" по оси Н

Продолжение Приложения В

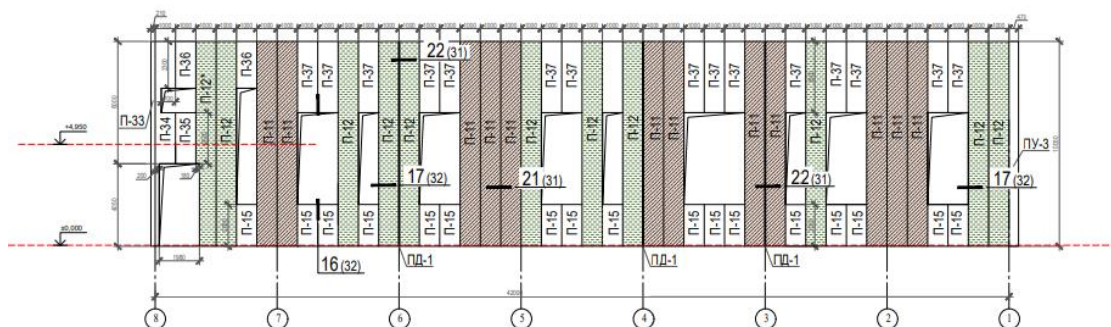


Рисунок В.7 – Схема расположения "сэндвич-панелей" по оси Л

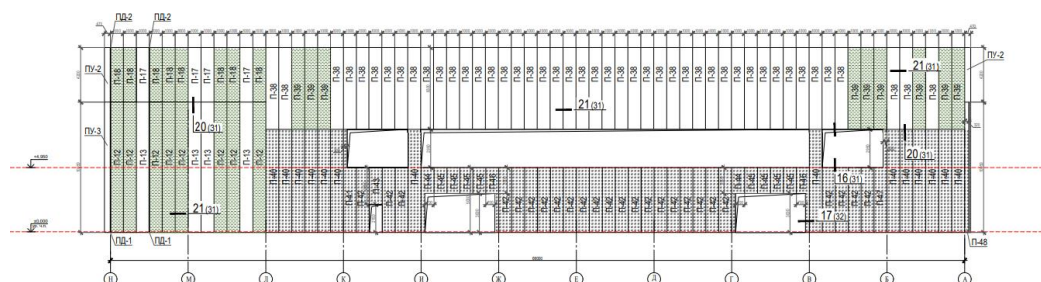


Рисунок В.8 – Схема расположения "сэндвич-панелей" по оси 9

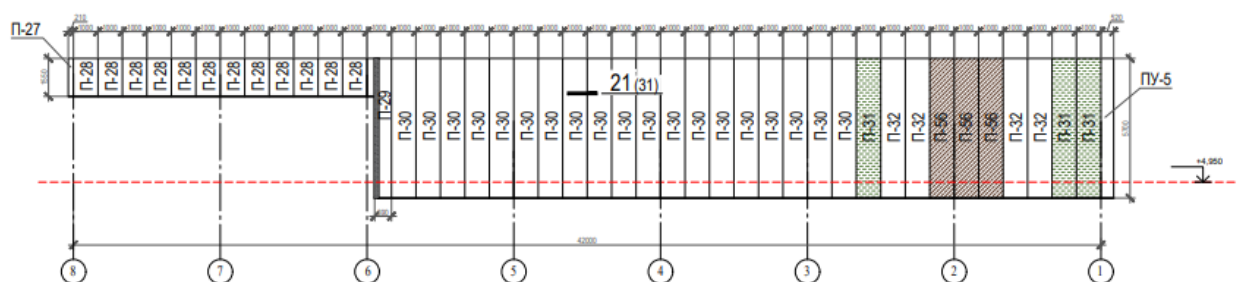


Рисунок В.9 – Схема расположения "сэндвич-панелей" по оси В

Продолжение Приложения В

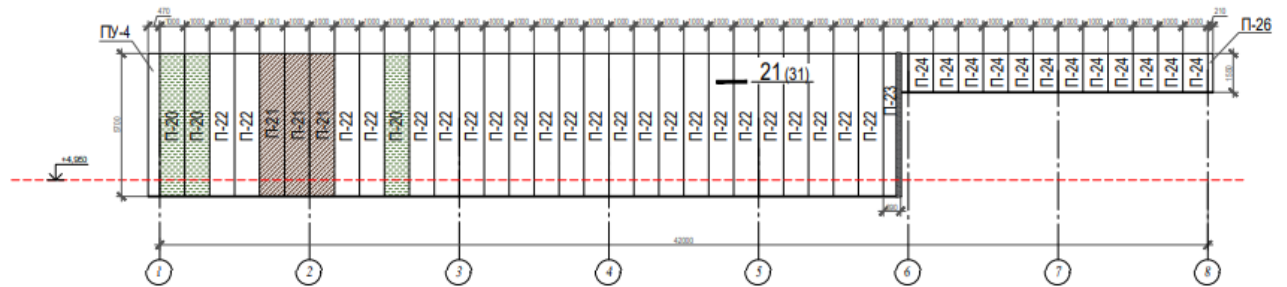


Рисунок В.10 – Схема расположения "сэндвич-панелей" по оси И

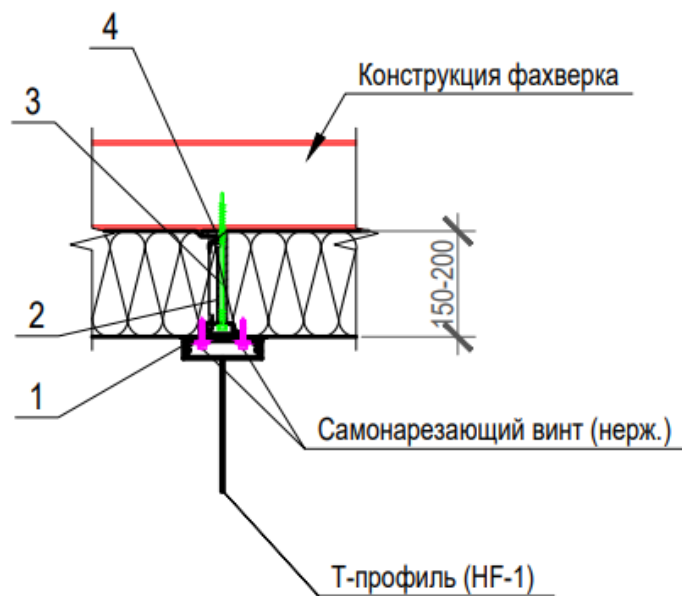


Рисунок В.11 – Узел соединения сэндвич-панели с колонной фахверка

Продолжение Приложения В

Таблица В.1 – Грузозахватные приспособления

Наименование монтируемого элемента	Наименование грузозахватного устройства	Эскиз с размерами	Марка, ГОСТ, № рабочего чертежа	Характеристики			Высота строповки, м
				Грузоподъемность	Длина, м	Масса, кг	
Фасадная сэндвич панель	Вакуумный захват SP ANVIDO Россия		ГОСТ 5197-85	0,4	–	0,15	1,0
Фасадная сэндвич панель	Строп 4-хвостевой. 4СК-1,0/5000. Выгрузка и монтаж конструкций		ГОСТ 25573-82	1,0	5,0	0,5	4,0

Таблица В.2 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Кран автомобильный	КС-6577К-3 Q = 50 т, L = 32,0 м	шт	1	Разгрузка, подача материалов и монтаж
Вакуумный захват	SP ANVIDO	шт	1	Захват сэндвич панели
Ножничный подъемник	GROST FSD 9.3000	шт	2	Перемещение рабочих к месту монтажа панели
Автосамосвал	КамАЗ 6520	шт	2	Перевозка грузов

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Потребность в инструменте, приспособлениях и инвентаре

Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
4-хветевой строп	4СК-1,0/5000	шт	1	Захват груза
Нивелир	АТ-20D	шт	1	Определение отметок положения конструкций
Теодолит	3Т2КП	шт	1	Выверка прямых углов, определение высоты
Рулетка в закрытом корпусе	РЗ-20 ГОСТ 7502-69	шт	2	Линейные измерения
Уровень строительный	УС 6-1-750 ГОСТ 9416-76	шт	2	Проверка вертикальности и горизонтальности кирпичной кладки
Отвес стальной	Отвес стальной 0-600 (0-1000) ГОСТ 7948-71	шт	2	Проверка вертикальности строительных конструкций
Метр складной	ГОСТ 2553-34	шт	2	Контроль качества работ
Защитная строительная каска	СОМЗ-55	шт	24	Обеспечение безопасности труда
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089- 80	шт	24	Обеспечение безопасности труда
Электродержатель	ЭЛ-315А ГОСТ 14651 -78	шт	2	Обеспечение безопасности труда

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
Сэндвич панель	Frontbase WP Aesthetic ГОСТ 32603-2021	шт	699
Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	ГОСТ 23486-79	т	9,76
Самонарезающий винт	–	шт	1000
Уплотнительная лента	–	м	500
Монтажная пена	MAKROFIX	шт	100

Таблица В.6 – Затраты труда и машинного времени

«Наименование рабочих процессов»	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма врем. на ед. изм		Трудозатраты на объем		Профессиональный состав звена
				Чел-час	Маш-час	Чел-дн	Маш-см	
Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м — 100 м ²	ГЭСН 09-04-006-02	100 шт	699	152	19,56	132	17	Монтажники: 5р. – 2 чел., 4р. – 1 чел., 3р. – 1 чел. Машинист: 6р. – 1 чел.

Приложение Г

Дополнение по организации строительства

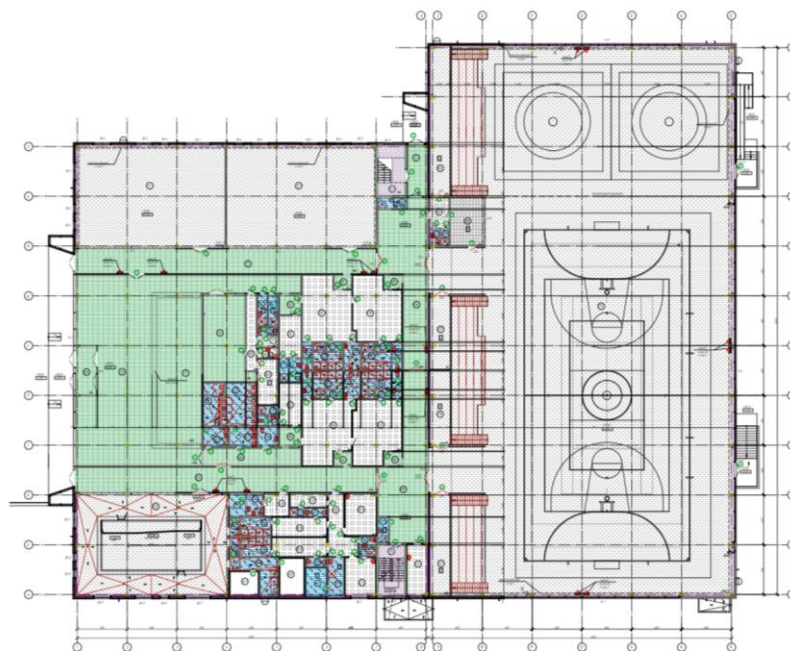


Рисунок Г.1 – План этажа на отметке 0,000 м

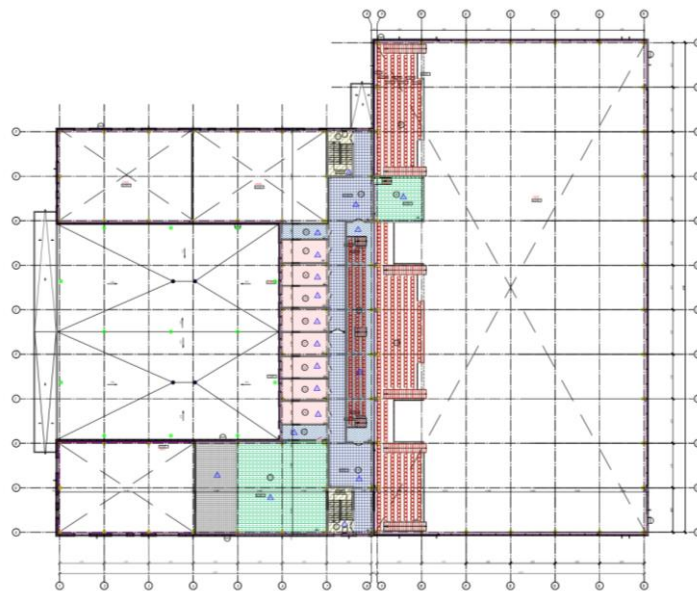


Рисунок Г.2 – План этажа на отметке плюс 4,950 м

Продолжение Приложения Г

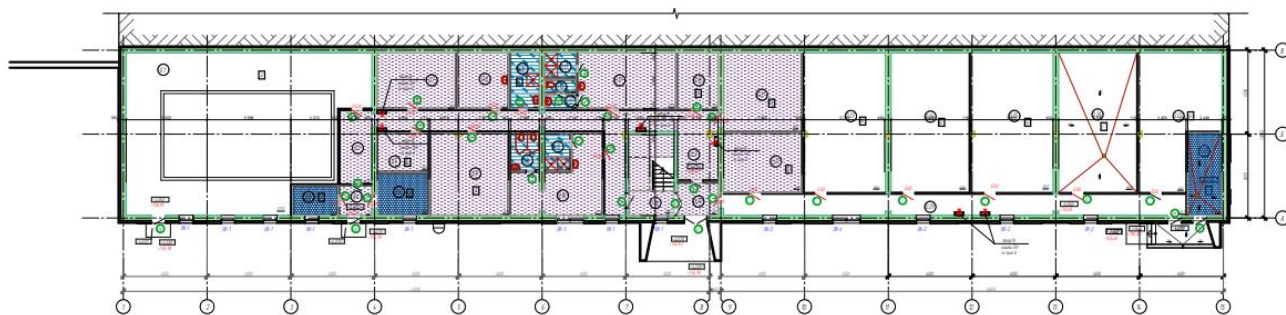


Рисунок Г3 – План этажа на отметке минус 4,050 м

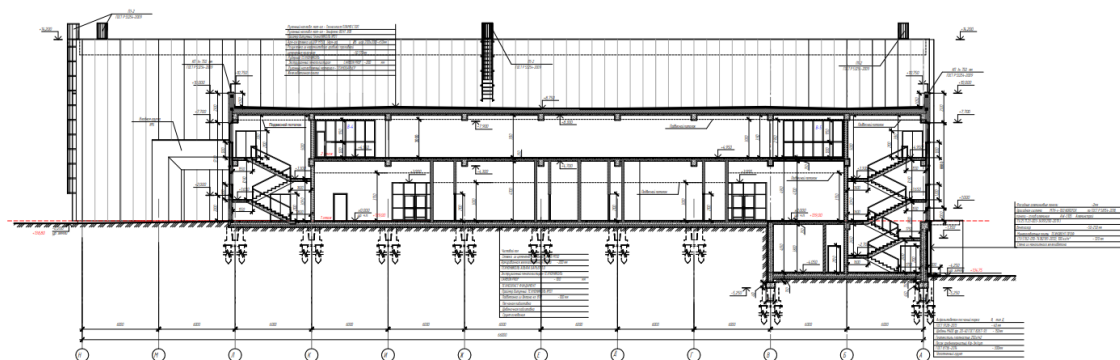


Рисунок Г.4 – Разрез здания 1-1

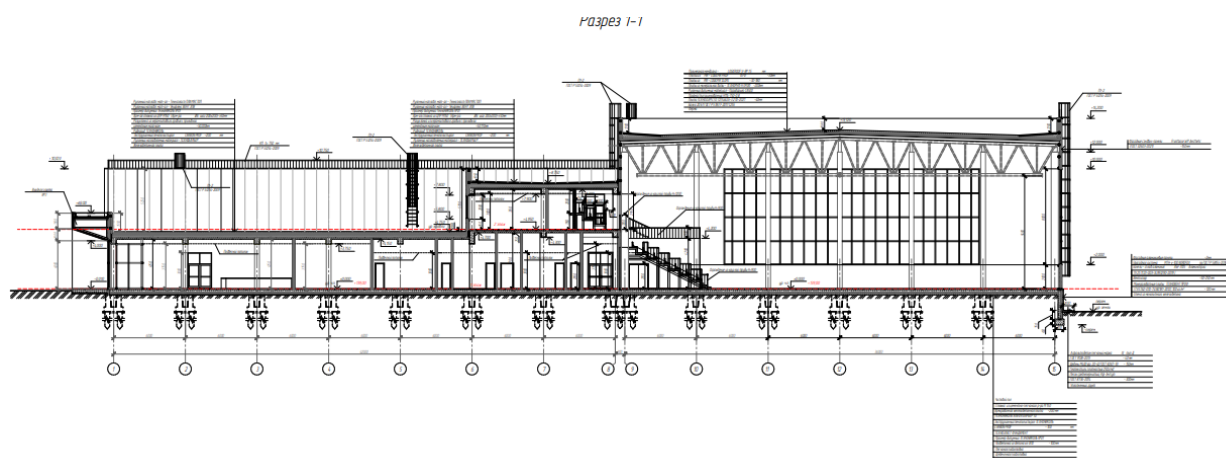


Рисунок Г.5 – Разрез здания 2-2

Продолжение Приложения Г

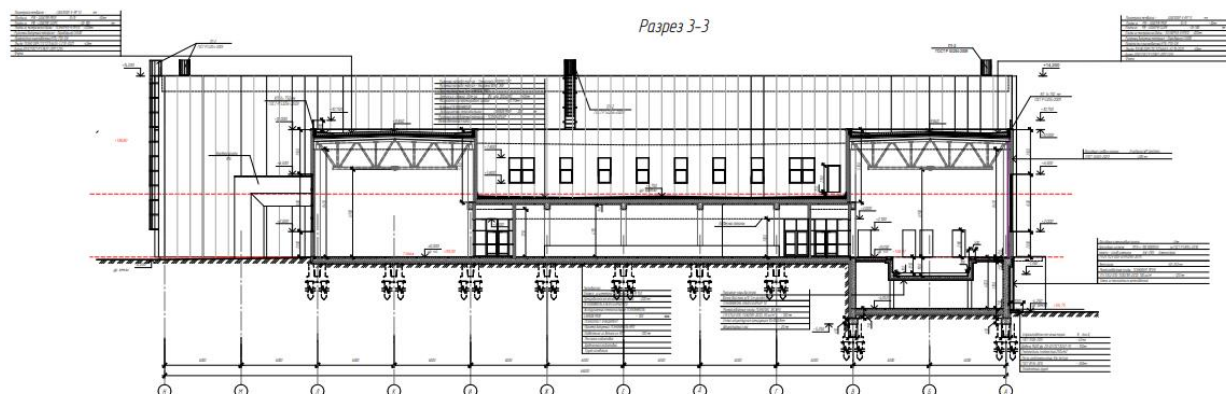


Рисунок Г.6 – Разрез здания 3-3

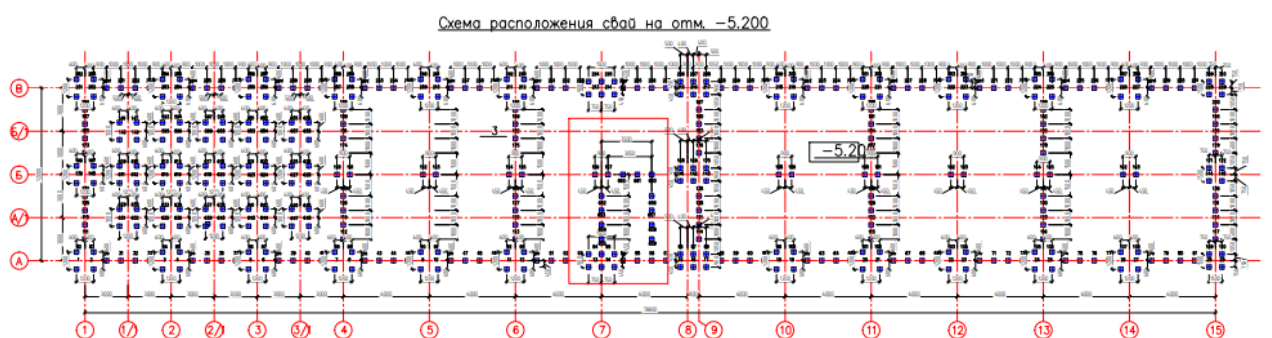


Рисунок Г.7 – Схема расположения свай на отметке минус 5.200 м

Продолжение Приложения Г

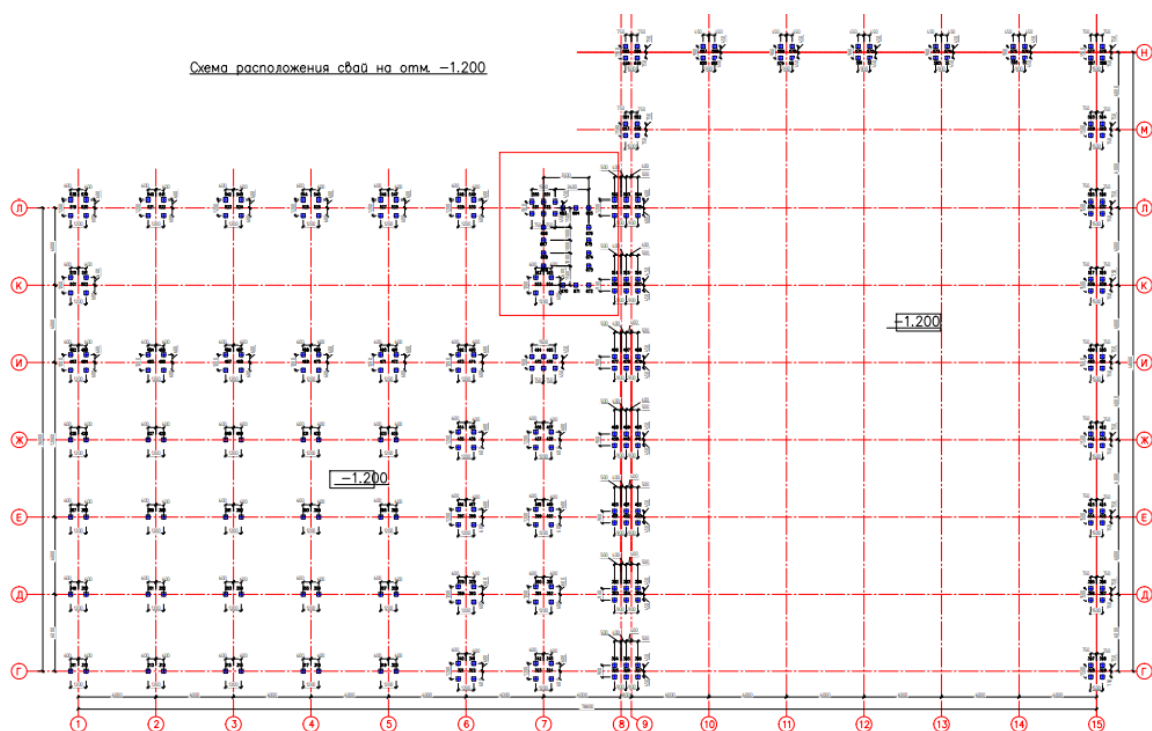


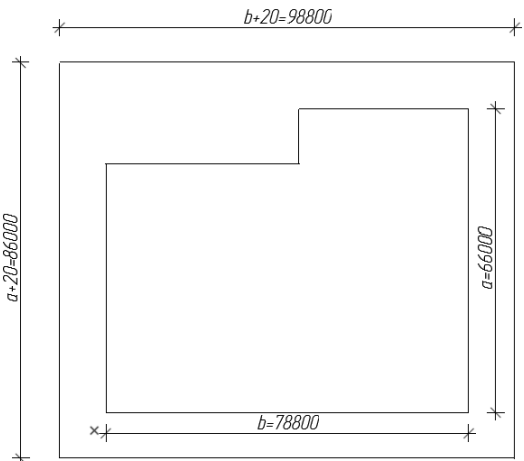
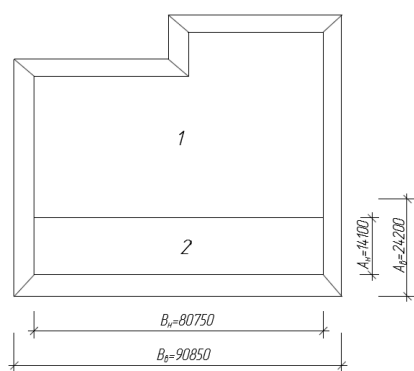
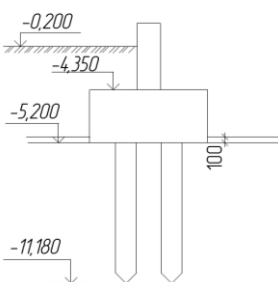
Рисунок Г.8 – Схема расположения свай на отметке минус 1.200 м

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4
Подготовительные работы	%	8	—
1. Земляные работы			

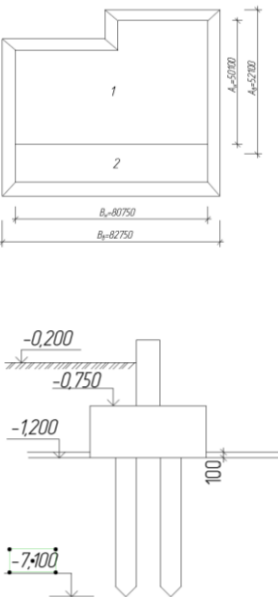
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	8,49	$F_{\text{ср}} = (a+20) \times (b+20) = (66,0+20)(78,8+20) = 8497,0$ 
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	8,49	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 8497,0$
Разработка грунта в котловане экскаватором Разработка грунта в отвал экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м³, группа грунтов: 1 -навымет	1000 м ³	3,75	Песок мелкий, средней плотности $m=1\text{м}$, $\alpha=45^0$   $H_{\text{котл}} = 5,200 - 0,2 = 5,050 \text{ м}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
–с погрузкой	–	9,70	$A_H=14,100$, $B_H=80,750$ $A_B = A_H + 2mH_{\text{котл}} = 14100 + 2 \cdot 1 \cdot 50,50 = 24,200$ м $B_B = B_H + 2mH_{\text{котл}} = 80,750 + 2 \cdot 1 \cdot 50,50 = 90,850$ м $F_H = A_H \cdot B_H = 1138,575$ $F_B = A_B \cdot B_B = 2198,570$ $V_{\text{котл}} = 1/3 H_{\text{котл}} \cdot (F_B + F_H + F_B \cdot F_H) = 8280,833$ м³ $V_{\text{констр}} = V_{\text{подв}} = H_{\text{подв}} \cdot F_{\text{подв}} = 4728$ м³  $H_{\text{котл}} = 1200 - 0,2 = 1,000$ м $A_H = 50,100$, $B_H = 80,750$ $A_B = A_H + 2mH_{\text{котл}} = 50100 + 2 \cdot 1 \cdot 1,000 = 52,100$ м $B_B = B_H + 2mH_{\text{котл}} = 80,750 + 2 \cdot 1 \cdot 1,000 = 82,750$ м $F_H = A_H \cdot B_H = 4045,575$ $F_B = A_B \cdot B_B = 4311,275$ $V_{\text{котл}} = 1/3 H_{\text{котл}} \cdot (F_B + F_H + F_B \cdot F_H) = 4177,72$ м³ $V_{\text{констр}} = V_{\text{подв}} = H_{\text{подв}} \cdot F_{\text{подв}} = 4255,2$ м³ $V_{\text{общ.котл}} = V_1 + V_2 = 12458,553$ м³ $V_{\text{обр. засып}} = (V_{\text{общ.котл}} - V_{\text{констр}}) K_p = 3753,38$ м³ $V_{\text{изб}} = V_{\text{общ.котл}} \cdot K_p - V_{\text{обр. засып}} = 12,458,553 \cdot 1,08 - 3753,38 = 9701,85$ м³
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	6,63	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 12458,553 = 662,9$ м ³
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	3,75	$V_{\text{обр. засып}} = (V_{\text{общ.котл}} - V_{\text{констр}}) K_p = 3753,38$ м ³

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
2. Основания и фундаменты			
Забивка свай	м ³	364,10	Сваи железобетонные забивные, марка С 60 30-6 L=6 м, 300×300 $V_1=6 \times 0,3 \times 0,3 = 0,55 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}}=0,55 \times (676-14\text{шт}) = 364,10 \text{ м}^3$, где 14шт - пробная забивка под испытания
Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай	шт	676	—
Устройство бетонной подготовки под конструкцию ростверка $\delta=100$ мм из бетона класса В 7,5	100м ³	0,6148	$F_{\text{подг}}=5,4+23,6+8,4+1,92+6,72+15,44=61,48 \text{ м}^3$
Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленки в два слоя	м ²	614,8	$S_{\text{общ}}=61/48/0,1=614,8 \text{ м}^2$
3. Подземная часть			
Устройство железобетонных ленточных ростверков РМЛ 1-1 из бетона В25	м ³	54,10	—
Устройство железобетонных фундаментов под колонны из бетона В25 (М350)	м ³	203,38	$V=24,8+100,3+39,2+8,56+30,52=203,38 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство боковой обмазочной изоляции фундаментов ручным способом из сухих смесей "Кальматрон" толщиной слоя 2 мм	м ²	4731,45	расход смеси 4731,45м ² × 2,6кг × 2мм
Монолитная плита пола в осях 1-15/А-В на отм минус 0.100 м			
Устройство основания под фундаменты из песка среднезернистого	м ³	1137,0	V=189,5м ³ / 0,05м × 0,3м = 1137,0 м ³
Устройство бетонной подготовки В7,5 (М100)	м ³	189,5	—
Устройство железобетонных плит из бетона В25 (М350) с армированием	м ³	568,49	—
Монолитная плита пола в осях 1-15/А-В на отм минус 4.150м			
Устройство основания под фундаменты из песка среднезернистого	м ³	263,58	V=43,93м ³ / 0,05м × 0,3м = 263,58
Устройство бетонной подготовки В7,5 (М100)	м ³	43,93	—

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство железобетонных плит из бетона В25 (М350) с армированием:	м ³	131,80	–
Устройство деформационного осадочного шва фундаментов с заполнением полиуретановым герметиком, плитами Пеноплэкс толщиной 30мм и уплотнительным жгутом Вилатерм д.40мм	м	292,00	расход: – пеноплэкс 1,32м ³ – герметик 292кг – жгут 292м
4. Надземная часть			
Колонны:			
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке из бетона В25 (М350)	м ³	212,3	K1-1; 6 400×400 (4+1+1) K1-1-У; ×2,9=17,4 K1-1-У* K1-2; 18 400×400 (16+1+1) ×3=54 K1-2-У; K1-2-У* K1-3; 11 400×400 (9+1+1) K1-3-У; ×1,4=15,4 K1-3-У* K1-4; 11 400×400 8*1,4+(2+1) K1-4-У; ×1,5=15,7 K1-4-У* K1-5; 8 400×400 (4+4) ×1,4=11,2 K1-6

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
—	—	—	K1-7; 20 400×400 (4+16) K1-8 ×0,84=16,8 K1-9; 2 (1+1) ×2,8=5,6 K1-9-1 400×400 K1-10; 2 (1+1) ×2,7=5,4 K1-10-1 400×400 K1-11 1 400×400 1×1,35=1,35 K1-12 1 400×400 1×1,4=1,4 K1-13; 3 (2+1) ×1,35=4,05 K1-13-У 400×400 K1-14; 7 (6+1) ×1,4=9,8 K1-14-У 400×400 K1-15, 2 400×400 1×2,7+1×2,8=5,5 K1-15-1 КФ1-1 5 400×400 5×1,9=9,5 КФ1-2 5 400×400 5×1,9=9,5 КФ1-3; 2 (1+1) ×1,1=2,2 КФ1-4 400×400 K1-13 (3+5) ×0,65=5,2 КФ1-1 8 400×400 K1-11 2 (1+1) ×0,65=1,3 КФ1-3 400×400 K1-3-2 15 0,52×15=7,8 400×400 K1-1 4 4×1=4 400×400 K1-3-1 8 400×400 8×0,65=5,2 K1-10 400×400 (2+2) ×1=4 K1-15 4 Σ = 145 шт. Σ = 17,4+54+15,4+15,7+11,2+16,8+5,6+5,4+ 1,35+1,4+4,05+9,8+5,5+9,5+2,2+5,2+1,3+ 7,8+4+5,2+4=212,3 м3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Стены:			
Устройство железобетонных стен высотой до 6 м, толщиной 500 мм из бетона В25 (М350)	м ³	408,25	—
Кладка стен кирпичных внутренних из силикатного кирпича М150 по ГОСТ 379-2015 на цементно-песчаном растворе М100	м ³	25	высота этажа до 4м
Кладка стен кирпичных внутренних из силикатного кирпича М150 по ГОСТ 379-2015 на цементно-песчаном растворе М100	м ³	45,7	высота этажа свыше 4м
Укладка брусковых перемычек	шт	35	2ПБ-13-1-п, бетон В15, объем 0,022 м ³ , расход арматуры 0,57 кг – 23 3ПБ 18-8-п, бетон В15, объем 0,048 м ³ , расход арматуры 1,5 кг – 1 5ПБ21-27-п, бетон В15, объем 0,114 м ³ , расход арматуры 6,06 кг – 7 3ПБ-13-37-п, бетон В15, объем 0,034 м ³ , расход арматуры 2,06 кг – 4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ 12,5мм) с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон и с прослойкой из минваты ТехноАкустик толщиной 100мм	м ²	771	$S=347+424=771 \text{ м}^2$
Устройство перегородок из гипсоволокнистых листов (ГВЛ) с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон и с прослойкой из минваты ТехноАкустик	м ²	2305,6	$S=122+1158,9+1024,7=2305,6 \text{ м}^2$ расход утеплителя: $((122+1024,7) \times 0,1 + 1158,9 \times 0,05) \times 1,03=177,8$
Устройство перегородок из армированных цементно-минеральных плит внутренних Аквапанель с двухслойной обшивкой с обеих сторон	м ²	430,2	$S=110,2+320=430,2 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных сэндвич-панелей, в т.ч.	м ²	3575,7	$S=322,4+276,6+1092+4\ 05,8+174,7+1023,2+2\ 81=3535,7\ \text{м}^2$ Фасадная панель декоративная Frontbase WP Aesthetic ТСП-S-200 – 692,14 м ² Фасадная панель декоративная Frontbase WP Aesthetic ТСП-S-150 – 2796,87 м ² Угловая фасадная панель декоративная Frontbase WP Aesthetic ТСП-S-200 – 22,05 м ² Угловая фасадная панель декоративная Frontbase WP Aesthetic ТСП-S-150 – 64,64 м ²
Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м, трубчатых для монтажа сэндвич-панелей	м ²	5028,16	ось А: $42,75*10,05 + 37,14*14,25=958,88\ \text{м}^2$ ось 15: $66,94*14,25 =953,89\ \text{м}^2$ ось 6: $28,74*5,7 =163,82\ \text{м}^2$ ось 1: $54,99*10,05 =552,65\ \text{м}^2$ ось Н: $37,14*14,25= 529,245\ \text{м}^2$ ось Л: $42,68*10,05 =428,934\ \text{м}^2$ ось 9: $66,94*14,25 =953,895\ \text{м}^2$ ось В: $42,73*5,7 =243,561\ \text{м}^2$ ось И: $42,68*5,7=243,276\ \text{м}^2$
Перекрытия ЖБ			
Балки и плита перекрытия на отметке 0.000 м			
Устройство на высоте от опорной площади до 6 м монолитных железобетонных перекрытий из бетона В25 (М350)	м ³	310,7	Монолитная балка БМ 1 – 0,96 м ³ Количество:11 шт. Монолитная балка БМ 2 – 0,9 м ³ Количество:10 шт. Монолитная балка БМ 3 – 0,54 м ³ Количество:5 шт. Монолитная балка БМ 4 – 1,0 м ³ Количество:3 шт.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Балки и плита перекрытия на отметке плюс 4.850 м и плюс 8.450 м			
Устройство на высоте от опорной площади до 6 м монолитных железобетонных перекрытий из бетона В25 (М350)	м ³	310,7	Монолитная балка БМ 1 – 0,96 м ³ Количество:56 шт. Монолитная балка БМ 2 – 0,9 м ³ Количество:52 шт. Монолитная балка БМ 1 – 0,96 м ³ Количество:23 шт. Монолитная балка БМ 2 – 0,9 м ³ Количество:16 шт.
Монтаж надколонников НК-1 и НК-2	т	10,2534	$(4763,1+5095,9) \times 1,04=102534$ кг Надколонник НК-1, вес – 4763,1 кг Надколонник НК-2, вес – 5095,9 кг
Монтаж стропильных ферм ФМ-36 на высоте до 15 м пролётом 36м массой 6,46015 т	шт/т	12/ 80,622	$m=6460,15 \times 12 \times 1,04=80622$ кг
Монтаж стропильных ферм ФМ-12 на высоте до 15 м пролетом 12 м массой 1,65277т	шт/т	14 / 24,064	$m=1652,77 \times 14 \times 1,04=24064$ кг
Монтаж прогонов ПР1, ПР2, ПР3 при шаге ферм до 12 м при высоте здания до 15 м	т	57,332	$m= (314 \times 127,8 + 52 \times 129,93 + 40 \times 129,72 + 720 \times 4,24) \times 1,04=57332$ кг ПР1 – из I20Б1 – 0,1278 т. 314 шт. ПР2 – из I20Б1 – 0,12993 т. 52 шт. ПР3 – из I20Б1 – 0,12972 т. 40 шт. t10×180 – 0,00424 т. 720 шт.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей (элементы 1...20) для пролетов до 24 м при высоте здания до 25 м	т	20,646	(12670,8 +7181,1) ×1,04=20646 кг
			Верхний пояс
			Гн.Р80×5 60 2351,9
			Гн.Р80×5 48 1884,3
			Гн.Р80×5 24 2065,7
			t10×35 430 94,5
			t10×120 204 390,3
			t10×200 119 564,7
			t10×180 96 400,7
			t10×30 60 11,3
			t10×40 60 15,1
			t20×320 30 899,7
			Гн.Р80×5 30 2578,4
			t10×120 119 250,1
			t10×170 119 258,2
			t10×160 96 175,4
			t10×20 48 6
			t10×50 48 15,1
			t20×320 24 722,1
			Итого: 12670,8
			Нижний пояс
			Гн.Р90×3 66 2896,1
			Гн.Р90×3 48 2137
			Гн.Р90×3 11 493,1
			t10×40 456 – 128,9
			t10×120 132 277,4
			t10×200 130 449
			t10×95 130 – 204,9
			t10×120 96 183,7
			t10×160 94 259,7
t10×75 94 – 115,7			
t6×150 22 – 35,7			
Итого: 7181,1			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа Н114-750-0,8 при высоте здания до 15 м	м ²	3225	$0,75 \times (196 \times 6,363 + 2 \times 6,363 + 2 \times 6,363 + 1 \times 18,573 + 162 \times 18,573) = 3225 \text{ м}^2$
Монтаж рам коробчатого сечения трибун	т	47,637	$1,369 + 34,349 + 0,928 + 2,042 + 0,105 + 0,117 + 0,28 + 0,034 + 0,231 + 0,498 + 0,074 + 0,023 + 1,165 + 2,483 + 0,154 + 1,165 + 2,466 + 0,154 = 47,637 \text{ т}$
Лестницы ЖБ			
Устройство железобетонных стен высотой: до 6 м, толщиной 300 мм из бетона В25 (М350)	м ³	61,0	—
Лестница Л1			
Монтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций лестничных маршей	м ²	30,6	$S = 20,4 \times 1,5 = 30,6 \text{ м}^2$
Лестница Л2			
Монтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций лестничных маршей	м ²	61,2	$S = 20,4 \times 3 = 61,2 \text{ м}^2$
Чаша бассейна			
Устройство монолитного железобетонного днища чаши бассейна толщиной до 200 мм из бетона В25 (М350) W6 F150	м ³	18,2	$V_{\text{дн.б.}} = 13 \times 7 \times 0,2 = 18,2 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство железобетонных стен чаши бассейна толщиной 300 мм В25 (М350) W6 F150	м ³	21,7	$V_{ст.б.}=39,9-18,2=21,7 \text{ м}^3$
5. Полы			
Тип 1			
Устройство стяжек цементных М150 толщиной 80 мм	м ²	2093,2	—
Тип 2			
Устройство стяжек цементных М150 толщиной 80 мм	м ²	452,9	—
Тип 3			
Устройство стяжек цементных М150 толщиной 70 мм	м ²	1118,7	$S_{\text{типа 3}}=952,6+166,1=1118,7 \text{ м}^2$
Устройство покрытий из плит керамогранитных размером 400х400х9 мм с предварительной огрунтовкой пола	м ²	1118,7	$S_{\text{типа 3}}=952,6+166,1=1118,7 \text{ м}^2$
Тип 4			
Устройство стяжек цементных М150 толщиной 30 мм	м ²	423,9	$S_{\text{тип4}}=93,5+70,3+117,3+14 \text{ 2,8}=423,9 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами Гидроизол ГИ на мастике битумной в 2 слоя	м ²	423,9	$S_{\text{тип4}}=93,5+70,3+117,3+14 \text{ 2,8}=423,9 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Тип 5			
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами Гидроизол ГИ на мастике битумной в 2 слоя	м ²	135,4	—
Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной толщиной 3см из плит пенополистирольных экструдированных плотностью 50кг/м ³	м ²	135,4	расход плит 135,4м ² × 1,03 расход × 0,03м = 135,4 м ²
Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо	м ²	135,4	—
Укладка сетки арматурной А400 диаметром 6 мм с ячейкой 50×50мм	м ² /т	135,4/ 1,202352	135,4м ² × 8,88кг/м ²
Устройство стяжек цементных М150 толщиной 65 мм	м ²	135,4	—
Устройство покрытий из плит керамогранитных с предварительной огрунтовкой пола	м ²	135,4	—
6. Окна, двери и витражи			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка блоков из алюминиевых профилей в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах	м ²	6,553	Блок дверной из алюминиевого профиля ДАВ О Бпр Ф Дв Р 2970×1860 (№1) – 6 шт., $S_1=33,1452 \text{ м}^2$ Блок дверной из алюминиевого профиля ДАН О Бпр Ф Дв Р 3970×1940 (№2) – 1 шт., $S_2=7,7018 \text{ м}^2$ Блок дверной из алюминиевого профиля ДАВ О Бпр Дв Р 2070×1560 (№2) – 5 шт., $S_3=16,146 \text{ м}^2$ Блок дверной из алюминиевого профиля ДАН О Бпр Дв Р 2000×1890 (№10) – 2 шт., $S_4=7,56 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 6 \times 2,97 \times 1,86 + 1 \times 3,97 \times 1,94 + 5 \times 2,07 \times 1,56 + 2 \times 2 \times 1,89 = 6,553 \text{ м}^2$
Установка металлических дверных блоков в готовые проемы	м ²	30,4668	Блок дверной стальной ДСН А Оп Пр Прг Вн Псп О 2070×960 (№14) – 1 шт., $S_1=1,9872 \text{ м}^2$ Блок дверной стальной ДСН А Дп Прг Н Псп О 2970×1560 (№17) – 1 шт., $S_2=4,6332 \text{ м}^2$ Блок дверной стальной ДСН А Оп Пр Брг Н Псп О 2070×960 (№19) – 4 шт., $S_3=7,9488 \text{ м}^2$ Блок дверной стальной ДСВв В1 Оп Пр Брг Н П2лс О 2070×960 (№18) – 2 шт., $S_4=3,9744 \text{ м}^2$ Блок дверной стальной ДСВв В1 Оп Л Брг Н П2лс О 2070×960 (№18*) – 6 шт., $S_5=11,9232 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = 1,9872 + 4,6332 + 7,948 + 8 + 3,9744 + 11,9232 = 30,4668 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах площадью проема до 3 м ²	м ²	138,4002	Блок дверной входной из ПВХ-профилей ДПВ Г П Оп Пр Р 2070×960 (№4) – 7 шт., $S_1=13,9104\text{м}^2$ Блок дверной входной из ПВХ-профилей ДПВ Г П Оп Л Р 2070×960 (№4*) – 10 шт., $S_2=19,872\text{м}^2$ Блок дверной входной из ПВХ-профилей ДПВ Г П Оп Пр Р 2070×760 (№7) – 10 шт., $S_3=15,732\text{м}^2$ Блок дверной входной из ПВХ-профилей ДДПВ Г П Оп Л Р 2070×760 (№7*) – 16 шт., $S_4=25,1712\text{м}^2$ Блок дверной входной из ПВХ-профилей ДПВ Г П Оп Пр Р 2070×860 (№11) – 6 шт., $S_5=10,6812\text{м}^2$ Блок дверной входной из ПВХ-профилей ДПВ Г П Оп Л Р 2070×860 (№11*) – 6 шт., $S_6=10,6812\text{м}^2$ Блок дверной входной из ПВХ-профилей ДПВ Г П Оп Пр Р 2070×660 (№6*) – 13 шт., $S_7=17,7606\text{м}^2$ Блок дверной входной из ПВХ-профилей ДПВ Г П Оп Л Р 2070×660 (№6*) – 18 шт., $S_8=24,5916\text{м}^2$ $S_{\text{общ}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 =$ $13,9104 + 19,872 + 15,732 + 25,1712 + 10,6812 + 10,6812 + 17,7606 + 24,5916 = 138,4002 \text{ м}^2$
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в перегородках и деревянных нарубленных стенах, площадь проема до 3 м ²	м ²	3,1464	Блоки дверные внутренние ДС 1 Рп 2070х760 Г Пр жаростойкая (№13) – 1 шт., $S_1=1,5732\text{м}^2$ Блоки дверные внутренние ДС 1 Рл 2070х760 Г Пр жаростойкая (№13*) – 1 шт., $S_2=1,5732\text{м}^2$ $S_{\text{общ}} = S_1 + S_2 = 1,5732 + 1,5732 = 3,1464 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка противопожарных дверей однопольных глухих	м ²	42,5178	Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПС 01 2070×960 правая EI30 (№5) – 4 шт., $S_1=7,9488\text{м}^2$ Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПС 01 2070×960 левая EI30 (№5*) – 6 шт., $S_2=11,923\text{м}^2$ Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПС 01 2070×860 левая EI30 (№12) – 3 шт., $S_3=5,3406\text{м}^2$ Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПС 01 2070×880 правая EIS30 (№20) – 1 шт., $S_4=1,821\text{м}^2$ Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПС 01 2070×880 левая EIS30 (№20*) – 4 шт., $S_5=7,286\text{м}^2$ Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПС 01 2070×750 правая EIS30 (№21) – 1 шт., $S_6=1,552\text{м}^2$ Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПС 01 2070×750 левая EIS30 (№21*) – 3 шт., $S_7=4,657\text{м}^2$ Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПС 01 2070×960 левая EIS30 (№22) – 1 шт., $S_8=1,987\text{м}^2$ $S_{\text{общ}} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6 + S_7 + S_8 = 7,9488 + 11,9232 + 5,3406 + 1,8216 + 7,2864 + 1,5525 + 4,6575 + 1,9872 = 42,5178 \text{ м}^2$
Установка противопожарных дверей двупольных глухих	м ²	46,02	Дверь противопожарная металлическая двупольная ДПС 02 2070×1660 EI30 (№8) – 3 шт., $S_1 = 10,3086 \text{ м}^2$ Дверь противопожарная металлическая двупольная ДПС 02 2970×1860 EI30 (№9) – 4 шт., $S_2 = 22,0968 \text{ м}^2$ Дверь противопожарная металлическая двупольная ДПС 02 2910×1560 EI30 (№16) – 3 шт., $S_3 = 13,6188 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² двухстворчатых	м ²	26,3864	ОП В1 1960×960 (4М1 -12- 4М1 -12-И4) (ОК-1) – S ₁ = 24,4608 м ² ОП В1 1160×1660 (4М1 -12- 4М1 -12-И4) (ОК-10) – S ₂ = 1,9256 м ² S _{общ} = S ₁ + S ₂ = 24,4608+1,9256=26,3864 м ²
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² одностворчатых	м ²	7,5264	ОП В1 1960×960 (4М1 – 12-4М1 -12-И4) (ОК-2) – S ₁ = 7,5264 м ²
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м ² двухстворчатых	м ²	3,9004	ОП В1 1990×1960 (4М1 -12- 4М1 -12-И4) (ОК-4) – S ₁ = 3,9004 м ²
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м ² трехстворчатых, в том числе при наличии створок глухого остекления	м ²	23,3206	ОП В1 1990×1960 (4М1 -12-4М1 -12-И4) (ОК-3) – S ₁ = 15,6016м ² ОП В1 1990×1660 (4М1 -12-4М1 -12-И4) (ОК-3*)– S ₂ = 3,3034м ² ОП В1 2660×1660 (4М1 -12-4М1 -12-И4) (ОК-9) – S ₃ = 4,4156м ² S _{общ} = S ₁ + S ₂ +S ₃ =15,6016 +3,3034+ +4,4156=23,3206 м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Монтаж оконных блоков: из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами	м ²	151,1576	ОА КП 4460×1960 ББГДБ (4М1 -12- 4М1 -12-И4) (ОК-5) – $S_1= 52,4496\text{м}^2$ ОА КП (4М1-12 Ar-4М1-12Ar-И4) 4460×1960×82 ББГДБ (ОК-5*)– $S_2= 26,2248\text{м}^2$ ОА КП (4М1 -12-4М1 -12-И4) 4460×960 ББГДБ (ОК-6) – $S_3= 21,408\text{м}^2$ ОА КП (4М1-12 Ar-4М1-12Ar-И4) 4460×960 ББГДБ (ОК-6*)– $S_4= 12,8448\text{ м}^2$ о ОА КП (4М1 -12-4М1 -12-И4) 4460×2960 ББГДБ (ОК-7) – $S_5= 13,2016\text{ м}^2$ о ОА КП (4М1-12 Ar-4М1-12Ar-И4) 4460×2960 ББГДБ (ОК-7*)– $S_6= 13,2016\text{ м}^2$ ОА КП (4М1 -12-4М1 -12-И4) 6660×960 ББГДБ (ОК-8) – $S_7= 6,3936\text{ м}^2$ ОА КП (4М1 -12-4М1 -12-И4) 5660×960 ББГДБ (ОК-11) – $S_8= 5,4336\text{м}^2$ $S_{\text{общ}}= S_1+ S_2+ S_3+ S_4+ S_5+ S_6+ S_7+ S_8= 52,4496+26,2248+21,408+12,8448+13,201+ +6+13,2016+6,3936+5,4336=151,1576$
Монтаж оконных блоков из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами	м ²	237,28	Витраж В4 (ПП ЕIW45 2950×4700) – 1 шт. Витраж В5 (ПП ЕIW45 2950×4700) – 1 шт. Витраж В6 и В6* (ПП ЕIW45 3000×5400) – 2 шт. Витражи для общественных зданий из алюминиевого комбинированного профиля ОА ПП (ЗМ1) 3000×11600 (витраж В7) – 1 шт./ $104,4\text{ м}^2$ Витражи для общественных зданий из алюминиевого комбинированного профиля ОА ПП (ЗМ1) 3000×5750 (витраж В8) – 1 шт./ $17,25\text{ м}^2$ Витражи для общественных зданий из алюминиевого комбинированного профиля ОА ПП (ЗМ1) 3750×10600 (витраж В9) – 1 шт./ $39,75\text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
—	—	—	Витражи для общественных зданий из алюминиевого комбинированного профиля ОА ПП (ЗМ1) 3000×5250 (витраж В10) – 1 шт./ 15,75м ² 2,95×4,7+2,95×4,7+2× 3×5,4+104,4+17,25+3+ +9,75+15,75=237,28 м ²
7. Отделочные работы			
На отметке минус 4,050 м			
Шпатлевка по штукатурке и сборным конструкциям потолков	м ²	304,4	S _{потол} =272,2+32,2=304,4 м ²
Покрытие поверхностей грунтовкой акриловой универсальной глубокого проникновения за 1 раз потолков	м ²	304,4	S _{потол} =272,2+32,2=304,4 м ²
Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными по штукатурке потолков	м ²	304,4	S _{потол} =272,2+32,2=304,4 м ²
Устройство одноуровневых подвесных потолков из гипсоволокнистых листов (П212 КНАУФ) на подвесах длиной 250 мм	м ²	27,2	—
Окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами для внутренних работ ВД- БИО по сборным конструкциям потолков	м ²	27,2	—

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Изоляция плитами минераловатными марки ТЕХНОФАС на битуме холодных поверхностей перекрытий снизу	м ³	0,7	—
Штукатурка, улучшенная поверхностей стен внутри здания цементным раствором по камню и бетону	м ²	1077,8	$S_{стен}=986,2+68,5+23,1=1077,8 \text{ м}^2$
Шпатлевка по штукатурке и сборным конструкциям стен	м ²	1077,8	$S_{стен}=986,2+68,5+23,1=1077,8 \text{ м}^2$
Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами для внутренних работ ВД-БИО улучшенная по штукатурке стен	м ²	1077,8	$S_{стен}=986,2+68,5+23,1=1077,8 \text{ м}^2$
Облицовка стен, колонн и откосов керамической плиткой на клее из сухих смесей по кирпичу и сборным конструкциям	м ²	163,8	$S=71,6+92,2=163,8 \text{ м}^2$
На отметке 0,000 м			
Устройство потолков плитно-ячеистых типа "Армстронг" по каркасу из оцинкованного профиля	м ²	372,3	$S = 348,6+23,7=372,3 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Установка подвесного решетчатого (растрового) потолка Грильято 50×50 Белый (h=30мм)	м ²	912,2	—
Шпатлевка по штукатурке и сборным конструкциям потолков	м ²	69,6	—
Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами для внутренних работ ВД-БИО улучшенная по штукатурке потолков	м ²	69,6	—
Устройство одноуровневых подвесных потолков из гипсоволокнистых листов (П212 КНАУФ) на подвесах длиной 250 мм	м ²	237,7	—
Огнезащитное покрытие металлоконструкций краской по подготовленной поверхности (толщина покрытия 1 мм)	м ²	3153,5	—

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Изоляция плитами огнезащитными ТЕХНО ОЗМ системы ТехноНИКОЛЬ (ТУ 5762-004- 74182181-2008) толщиной 4см на битуме холодных поверхностей перекрытий снизу	м ² /м ³	3153,5/ 126,14	3153,5м ² × 0,04м, в том числе 1987м ² на высоте 12м.
Окраска декоративным наполненным фактурным составом на основе акриловой сополимерной эмульсии потолков по минплите	м ²	3153,5	—
Шпатлевка по штукатурке и сборным конструкциям стен	м ²	3498,1	767,5+1390+140+43 +780,3+377,3 = = 3498,1 м ²
Окраска поливинилацетатными водозэмульсионными составами для внутренних работ ВД-БИО улучшенная по штукатурке стен	м ²	3498,1	767,5+1390+140+43 +780,3+377,3 = = 3498,1 м ²
Облицовка стен, колонн и откосов керамической плиткой на клее из сухих смесей по кирпичу и сборным конструкциям	м ²	1147,7	1027,5+120,2= 1147,7 м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Облицовка стен армированными цементноминеральными внутренними плитами Аквапанель по металлическому каркасу в один слой	м ²	497,5	377,3+120,2 = 497,5 м ²
Штукатурка (улучшенная) поверхностей стен внутри здания цементным раствором	м ²	377,3	—
На отметке плюс 4,950 м			
Шпатлевка при окраске по штукатурке и сборным конструкциям потолков, подготовленных под окраску	м ²	136,2	—
Устройство потолков плитно-ячеистых типа "Армстронг" по каркасу из оцинкованного профиля	м ²	154,2	—
Установка подвесного решетчатого (растрового) потолка Грильято 50×50 Белый (h=30мм)	м ²	206,8	—
Шпатлевка по штукатурке и сборным конструкциям стен	м ²	1030,4	S=198,9+379,6+451,9=1030,4 м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами для внутренних работ ВД-БИО улучшенная по штукатурке стен	м ²	1030,4	$S=198,9+379,6+451,9=1030,4 \text{ м}^2$
8. Благоустройство и озеленение			
Отмостка:			
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований из песка	м ³	60	$(0,3 \times 200) = 60 \text{ м}^3$ расход песка-1,1
Устройство прослойки из нетканого синтетического материала (НСМ) плотностью 250 г/м ² в земляном полотне сплошной	м ²	200	—
Устройство оснований толщиной 15 см из щебня М 400, фракция 20-40 мм, группа 2	м ²	200	—
Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров однослойных из литой мелкозернистой асфальтобетонной смеси толщиной 3 см 4 см (Смеси асфальтобетонные плотные тип Д марка III)	м ²	200	Вес смеси $18,96 \text{ тн} = 0,2 \times 2,37 \times 0,04 \times 1\,000 = 200 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Плиточное покрытие (тротуары)			
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований из песка	м ³	467,4	$(0,3 \cdot (1403 + 155)) = 467,4 \text{ м}^3$ расход песка-1,1
Устройство прослойки из нетканого синтетического материала (НСМ) плотностью 250 г/м ² в земляном полотне сплошной	м ²	1558	$(1403 + 155) = 1558 \text{ м}^2$
Установка камни бортовые БР 100.20.8, бетон В22,5 (М300), объем 0,016 м ³	шт	751	$576 + 112 + 63 = 751 \text{ шт.}$
Площадки (синтетическое покрытие)			
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований из песка	м ³	88,5	$V = (0,3 \times 295) = 88,5 \text{ м}^3$
Устройство оснований толщиной 10 см из щебня фракции 40-70 мм при укатке каменных материалов с пределом прочности на сжатие до 68,6 МПа (700 кгс/см ²) однослойных (щебень М 400, фракция 20-40 мм, группа 2)	м ²	295	—

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство покрытия из горячих асфальтобетонных смесей асфальтоукладчиками третьего типоразмера, ширина укладки до 6 м, толщина слоя 5 см (Смеси асфальтобетонные плотные мелкозернистые тип В марка III)	1000м ²	362	Вес смеси $42,897_{тн} = 0,362 \times 1000 \times 0,05 \times 2,37 = 362 \text{ м}^2$
Ограждение			
Устройство заграждений из готовых металлических решетчатых панелей серии CITY-F (H=2030, W=1730 (+/-2мм), пруток 4 мм, ячейка 55×200мм Vобр. изг.4 RAL 6005	шт	192	(152+40) =192 шт.
Установка металлических столбов ограждения профиль 60×60×1,5мм, L 1800мм, под винтовую опору RAL 6005 на винтовых сваях FS-F 89.3,5.1100.3500 фланец 145×8	шт	207	(164-6+43) =207 шт.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Устройство ворот распашных с установкой столбов металлических серии PROM-UM FENCE 1800×4000, профиль 100×100×4 мм RAL 6005	шт	3	3,0
Устройство калиток металлических серии PROM FENCE 1800×1300 мм RAL 6005	шт	3,0	3,0
Комплект метизов для крепления столба ограждения к винтопоре/свае	шт	207,0	N=207 шт.
Комплект Скоба F24 (4 шт) толщина 2, отверстие кв-7 (защита горячецинкованный прокат	шт	621,0	N=621 шт.
Комплект метизов "В" для крепления "Усиленной" скобы из нержавеющей стали	шт	621,0	N=621шт.
Пластиковая заглушка 60×60 Fensys (Цвет Не окрашено)	шт	207,0	N=207 шт.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4
Озеленение			
Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона с внесением растительной земли слоем 20 см механизированным способом	м ²	1481	S=2207-726=1481 м ²
Посев луговых газонов тракторной сеялкой	га	0,1481	расход семян газонных трав 200кг на 1 га
Укрепление откосов земляных сооружений посевом многолетних трав механизированным способом	м ²	726	расход семян газонных трав 2,7кг на 100м ²
Подготовка стандартных посадочных мест механизированным способом для деревьев и кустарников с круглым комом земли размером 0,2×0,15 м и 0,25×0,2 м с добавлением растительной земли до 50%	шт	175	N=175 шт.
Посадка чубушника высотой 0,1-0,7 м с комом земли размером 0,2×0,15 м и 0,25×0,2 м	шт	175	N=175 шт.

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Забивка свай	м ³	364,10	Свая С 60.30-6	<u>м³</u> шт	<u>1,380</u> 1	<u>913,56</u> 662
Устройство бетонного основания	100 м ³	0,6148	Бетон В7,5	м ³ /т	1/2,5	<u>61,48</u> 153,7
Устройство железобетонных ленточных ростверков РМЛ 1-1 из бетона В25	м ³	54,10	Бетон В25	<u>м³</u> кг	1/1600	<u>54,10</u> 86560
			Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс АIII (А500) диаметр 14 мм	м/кг	<u>1</u> 1,21	<u>1037</u> 1254,77
			Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс АIII (А500) диаметр 10 мм	м/кг	<u>1</u> 0,617	<u>377,50</u> 232,92
			Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс АIII (А500) диаметр 16 мм	м/кг	<u>1</u> 0,888	<u>454,70</u> 403,77

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство железобетонных фундаментов под колонны из бетона В25 (М350) с армированием	м ³	203,38	Бетон В25	$\frac{м^3}{кг}$	1/1600	<u>203,38</u> 325408
			Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-III, диаметр 14 мм	м/кг	<u>1</u> 1,21	<u>2919,43</u> 3532,51
			Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс АIII (А500) диаметр 12 мм	м/кг	<u>1</u> 0,888	<u>7295,38</u> 6478,29
			Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс АIII (А500) диаметр 16 мм	м/кг	<u>1</u> 1,58	<u>799,41</u> 1263,07
Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по поверхности бетона	м ²	592,65	Горячий битум (2 раза) $\gamma = 1500 \text{ кг/м}^3$	м ² /т	<u>1</u> 1,5	<u>592,65</u> 888,9
Устройство железобетонных плит из бетона В25 (М350) с армированием	м ³	568,49	Бетон В25	$\frac{м^3}{кг}$	1/1600	<u>568,49</u> 909584
			Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс АIII (А500) диаметр 10 мм	м/кг	<u>1</u> 0,617	<u>96404,01</u> 59481,27

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
–	–	–	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс АІ, диаметр 6 мм	м/кг	<u>1</u> 0,222	<u>902,02</u> 200,25
Устройство железобетонных плит из бетона В25 (М350) с армированием	м ³	131,80	Бетон В25	<u>м³</u> кг	1/1600	–
			Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс АІІІ (А500) диаметр 12 мм	м/кг	<u>1</u> 0,888	<u>7885,44</u> 7002,27
Монтаж стропильных ферм ФМ-36 на высоте до 15 м пролётом 36м массой 6,46015 т	т	6,46015	ФМ-36 – 12 шт.	шт/т	<u>1</u> 6,46015	<u>12</u> 77,526
Монтаж стропильных ферм ФМ-12 на высоте до 15 м пролетом 12 м массой 1,65277т	т	1,65277	ФМ-12 – 14 шт.	шт/т	<u>1</u> 1,65277	<u>14</u> 23,139
Монтаж прогонов ПР1, ПР2, ПР3 при шаге ферм до 12 м при высоте здания до 15 м	т	57,3322	ПР1 – из І20Б1 – 0,1278 т 314 шт.	<u>м/шт</u> т	<u>6/1</u> 0,1278	<u>1884/314</u> 40,129
			ПР2 – из І20Б1 – 0,12993 т 52 шт.	<u>м/шт</u> т	<u>6,1/1</u> 0,12993	<u>317,2/52</u> 6,756

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
–	–	–	ПРЗ – из I20Б1 – 0,12972 т. 40 шт.	<u>м/шт</u> т	<u>6,09/1</u> 0,12972	<u>243,6/40</u> 5,188
Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей (элементы 1...20) для пролетов до 24 м при высоте здания до 25 м	т	20,646	Гн.Р80×5 – 60 шт.	шт/т	<u>1</u> 2,352	<u>60</u> 141,12
			Гн.Р80×5 – 48 шт.	шт/т	<u>1</u> 1,884	<u>48</u> 90,432
			Гн.Р80×5 – 24 шт.	шт/т	<u>1</u> 2,065	<u>24</u> 49,56
			T10×35 – 430 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,0945	<u>430</u> 40,635
			T10×120– 204 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,390	<u>240</u> 79,56
			T10×200 –119 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,564	<u>119</u> 67,116
			T10×180– 96 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,400	<u>96</u> 38,4
			T10×30– 60 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,0113	<u>60</u> 0,678
			T10×40– 60 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,0151	<u>60</u> 0,906
			T20×320– 30 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,899	<u>30</u> 26,97
			Гн.Р80×5 – 30 шт.	шт/т	<u>1</u> 2,578	<u>30</u> 77,34
			T10×120– 119 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,250	<u>119</u> 29,75
			T10×170– 119 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,258	<u>119</u> 30,702
			T10×160– 96 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,175	<u>96</u> 16,8
			T10×20– 48 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,006	<u>48</u> 0,288

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
—	—	—	T10×50– 48 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,015	<u>48</u> 0,72
			T20×320– 24 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,722	<u>24</u> 17,328
			Гн.Р90×3 – 66 шт.	шт/т	<u>1</u> 2,896	<u>66</u> 191,136
			Гн.Р90×3 – 48 шт.	шт/т	<u>1</u> 2,137	<u>48</u> 102,576
			Гн.Р90×3 – 11 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,493	<u>11</u> 5,423
			T10×40– 456 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,128	<u>456</u> 58,368
			T10×120– 132 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,277	<u>132</u> 36,564
			T10×200– 130 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,449	<u>130</u> 58,37
			T10×95– 130 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,204	<u>130</u> 26,52
			T10×120– 96 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,183	<u>96</u> 17,568
			T10×160– 94 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,259	<u>94</u> 24,364
			T10×75– 94 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,115	<u>94</u> 10,81
			T6×150– 22 шт.	шт/т	<u>1</u> 0,035	<u>22</u> 0,77
Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа Н114-750-0,8 при высоте здания до 15 м	м ²	3225	Профнастил Н75- 750-0,8	м ² /т	1/0,01	<u>3225</u> 32,25

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных сэндвич-панелей	м ²	3575,7	Фасадная панель декоративная Frontbase WP Aesthetic ТСП-S-200	м ² /т	1/0,033	<u>692,14</u> 22,84
			Фасадная панель декоративная Frontbase WP Aesthetic ТСП-S-150	м ² /т	1/0,027	<u>2796,87</u> 75,51
			Угловая фасадная панель декоративная Frontbase WP Aesthetic ТСП-S-200	м ² /т	1/0,033	<u>22,05</u> 0,727
			Угловая фасадная панель декоративная Frontbase WP Aesthetic ТСП-S-150	м ² /т	1/0,027	<u>64,64</u> 1,745
Устройство монолитного железобетонного днища чаши бассейна толщиной до 200 мм из бетона В25 (М350) W6 F150	м ³	18,2	Бетон В25	<u>м³</u> кг	1/1600	<u>18,2</u> 29120
			Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс АІ, диаметр 6 мм	<u>м³</u> кг	1/0,222	<u>3,12</u> 0,693
			Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс АІ, диаметр 8 мм	<u>м³</u> кг	1/0,395	<u>88,7</u> 35,04
			Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс АІІ (А500) диаметр 8 мм	<u>м³</u> кг	1/0,395	<u>189,6</u> 74,89
			Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс АІІ (А500) диаметр 12 мм	<u>м³</u> кг	1/0,888	<u>4454,4</u> 3955,5

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	30,6	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	1/2,35	$\frac{30,6}{71,91}$
			Арматура А500 диаметром 8,12,16	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	1/1,2131	$\frac{30,6}{37,12}$
Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	61,2	Бетон В20	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	1/2,35	$\frac{61,2}{143,82}$
			Арматура А500 диаметром 8,12,16,22 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	1/2,4305	$\frac{61,2}{148,75}$
Установка блоков из алюминиевых профилей в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах	м ²	64,553	ДАВ О Бпр Ф Дв Р 2970×1860	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^2}$	1 / 5,52	6 / 33,1452
			ДАН О Бпр Ф Дв Р 3970×1940	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^2}$	1 / 7,7018	1 / 7,7018
			ДАВ О Бпр Дв Р 2070×1560	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^2}$	1 / 3,23	5 / 16,146
			ДАН О Бпр Дв Р 2000×1890	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^2}$	1 / 3,78	2 / 7,56
Установка металлических дверных блоков в готовые проемы	м ²	30,4668	ДСН А Оп Пр Прг Вн Псп О 2070×960	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^2}$	1/1,9872	1 / 1,9872
			ДСН А Дп Прг Н Псп О 2970×1560	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^2}$	1/4,6332	1 / 4,6332
			ДСН А Оп Пр Брг Н Псп О 2070×960	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^2}$	1 / 1,9872	4 / 7,9488
			ДСВв В1 Оп Пр Брг Н П2лс О 2070×960	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^2}$	1 / 1,9872	2 / 3,9744
			ДСВв В1 Оп Л Брг Н П2лс О 2070×960	$\frac{\text{шт.}}{\text{м}^2}$	1 / 1,9872	6/11,9232

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м ²	м ²	138,4002	ДПВ Г П Оп Пр Р 2070×960	<u>шт/</u> м ²	1/1,9872	7 / 13,9104
			ДПВ Г П Оп Л Р 2070×960	<u>шт/</u> м ²	1/1,9872	10 / 19,872
			ДПВ Г П Оп Пр Р 2070×760	<u>шт/</u> м ²	1/1,5732	10 / 15,732
			ДДПВ Г П Оп Л Р 2070×760	<u>шт/</u> м ²	1/1,57,32	16 / 25,1712
			ДПВ Г П Оп Пр Р 2070×860	<u>шт/</u> м ²	1/1,7802	6 / 10,6812
			ДПВ Г П Оп Л Р 2070×860	<u>шт/</u> м ²	1/1,7802	6 / 10,6812
			ДПВ Г П Оп Пр Р 2070×660	<u>шт/</u> м ²	1/1,3662	13 / 17,7606
			ДПВ Г П Оп Л Р 2070×660	<u>шт/</u> м ²	1/1,3662	18 / 24,5916
Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах, площадь проема до 3 м ²	м ²	3,1464	ДС 1 Рп 2070×760 Г Пр жаростойкая	<u>шт/</u> м ²	1 / 1,5732	1 / 1,5732
			ДС 1 Рл 2070×760 Г Пр жаростойкая	<u>шт/</u> м ²	1 / 1,5732	1 / 1,5732
Устройство на высоте от опорной площади до 6 м монолитных железобетонных перекрытий из бетона В25 (М350)	м ³	310,7	Монолитная балка БМ 1 – 0,96 м ³ Количество 11 шт.	<u>шт</u> м ³	1/0,96	<u>11</u> 10,56
			Монолитная балка БМ 2 – 0,9 м ³ Количество 10 шт.	<u>шт</u> м ³	1/0,9	<u>10</u> 9
			Монолитная балка БМ 4 – 1,0 м ³ Количество 3 шт.	<u>шт</u> м ³	1/1	<u>3</u> 3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
–	–	–	Монолитная балка БМ 3 – 0,54 м ³ Количество: 5 шт.	<u>шт</u> м ³	1/0,54	<u>5</u> 2,7
Шпаклевочные работы (потолок)	м ²	510,2	Шпаклевка	м ² /т	1/0,002	<u>510,2</u> 1,02
Грунтовочные работы(потолок)	м ²	510,2	Грунтовка	м ² /т	1/0,0005	<u>510,2</u> 0,2551
Окраска водоэмульсионной краской потолков	м ²	510,2	Водоэмульсионная краска	м ² /т	1/0,0006	<u>510,2</u> 0,306

Таблица Г.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Количество, шт
1	2	3	4	5
Автокран	КС-6577 К-3	Q _{max} =50,0 L _{max} =32,0 H _{max} =36,4	Разгрузка, подача материалов и монтаж	1
Сварочный аппарат	АС 160К	Мощность 7,4 кВт	Обеспечение сварочных процессов	2
Автосамосвал	КамАЗ 6520	Грузоподъемность 20000 кг	Перевозка грузов	2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

1	2	3	4	5
Автобетоносмеситель	КАМАЗ 58146-04	Вместимость бака для воды 650 л. Грузоподъёмность по бетонной смеси 9130 кг. Мощность привода смесительного оборудования 45 кВт.	Доставка бетонной смеси	2
Бульдозер «Komatsu»	WD500-3	Ёмкость отвала – 5,1 м³	Срезка ПРС, планировка территории	1
Экскаватор «ТВЭКС», ёмкость ковша 0,65 куб.м.	ЕК-18	Высота отгрузки: 6,75 м Ёмкость гидравлической системы 335 л.	Разработка грунта в котлованах и траншеях	1
Окрасочный аппарат Сопрасог производительностью 4 л/мин.	ASP-281	Максимальный расход материала при 60 циклах в минуту 4 л/мин.	Малярные работы	1
Глубинный вибратор «Красный Маяк»	ВП-15-100	Глубина уплотнения — 0,25–0,3 м. Максимальная мощность при 3600 — 3,6/4,8 кВт/л.	Уплотнение грунта и бетонной смеси в фундаментной плите	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость трудоемкости и машино-емкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Всего		Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ГЭСН
			Чел.-час	Маш.-час	Объем работ	Чел.-ч	Маш.-см	Чел.-дни	Маш.-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Подготовительные работы										
Подготовительные работы	%	—	—	—	8	—	—	89	—	Разнорабочие 2р-2чел.
2. Земляные работы										
Срезка растительного слоя бульдозерами	1000 м ³	01-01-036-02	0,23	0,23	8,49	0,24	0,24	0,24	0,24	Маш.бр.-1чел.
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	01-01-036-02	0,23	0,23	8,49	0,24	0,24	0,24	0,24	Маш.бр.-1чел.
Разработка грунта в котлованах одноковшовыми экскаваторами, с ковшом вместимостью 0,65 м ³ , группа грунтов 1	1000 м ³	01-01-003-08	8,88	19,3	3,75	4,16	9,04	4,16	9,04	Маш.бр.-1чел.
		01-01-013-08	8,88	19,3	9,7	10,77	23,40	10,77	23,40	Помощник маш. 5р.-1чел.
Ручная зачистка котлована	100 м ³	01-02-056-08	296	—	6,63	245,31	—	245,31	—	Землекоп 3р.-12 чел.
Обратная засыпка бульдозером	100 м ³	29-02-026-01	3,27	13,08	3,75	1,53	6,13	1,53	6,13	Маш.бр.-1чел.
Основания и фундаменты										
Забивка свай	1м ³	05-01-002-01	3,56	2,08	364,10	162	95	162	95	Маш.бр.-1 Копровщ.5р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай	шт	05-01-010-02	1,4 2	0,5 2	67 6	12 0	44	12 0	44	Маш.бр.-1 Копровщ.5р -1
Устройство бетонной подготовки под конструкцию ростверка $\delta=100$ мм из бетона класса В 7,5	10 0 м ³	06-22-001-01	17 1	20, 2	0,6 14 8	13, 14	1,5 5	13, 14	1,5 5	Бетонщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.
Подземная часть										
Устройство железобетонных ленточных ростверков РМЛ 1-1 из бетона В25	10 0 м ²	06-24-001-02	55, 24	13, 9	54, 10	37 4	93, 99	37 4	93, 99	Бетонщик 4р – 5 чел., 2р – 5 чел.
Устройство железобетонных фундаментов под колонны из бетона В25 (М350)	10 0 м ³	06-01-001-08	23 5	19, 83	2,0 33 8	59, 74	5,0 4	59, 74	5,0 4	Бетонщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.
Устройство основания под фундаменты из песка среднезернистого	10 0 м ³	27-04-001-01	14, 4	13, 88	11, 37	20, 47	19, 72	20, 47	19, 72	Бетонщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.
Устройство железобетонных плит из бетона В25 (М350)	10 0 м ³	06-01-001-16	17 9	28, 56	1,3 18	29, 49	4,7	29, 49	4,7	Бетонщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Надземная часть										
Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке из бетона В25 (М350)	10 0 м³	06-05-002-01	14 79, 17	55 1,1 5	2,1 23	39 2	14 6	39 2	14 6	Монтажник и бр – 1 чел., 5р – 1 чел., 4р – 1 чел., 3р – 1 чел., 2р – 1 чел., машинист крана бр – 1 чел
Устройство железобетонных стен высотой до 6 м, толщиной 500 мм из бетона В25 (М350)	10 0 м³	06-06-002-10	73 8	55, 99	4,0 82	37 6,6	28, 57	37 6,6	28, 57	Бетонщик 4р – 1 чел., 3р – 1 чел.
Кладка стен кирпичных внутренних из силикатного кирпича М150 по ГОСТ 379-2015 на цементно-песчаном растворе М100	м³	08-02-001-01	4,5 4	0,4	25	14, 19	1,2 5	14, 19	1,2 5	Каменщик 4р – 1 чел., 3р – 1 чел.
Кладка стен кирпичных внутренних из силикатного кирпича М150 по ГОСТ 379-2015 на цементно-песчаном растворе М100	м³	08-02-001-01	4,5 4	0,4	45, 7	25, 93	2,2 85	25, 93	2,2 85	Каменщик 4р – 1 чел., 3р – 1 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Укладка брусковых перемычек	10 0 шт	07-01-021-01	81, 3	35, 84	0,3 5	4	2	4	2	Каменщик 4р – 1 чел., 3р – 1 чел., 2р – 1 чел. Машинист крана 5р – 1 чел.
Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ 12,5мм) с одинарным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон и с прослойкой из минваты ТехноАкустик толщиной 100мм	м ²	10-05-002-01	13 2	0,9 1	35 06, 8	57 86 2,2	39 8,9	57 86 2,2	39 8,9	Монтажник 4р – 1 чел., 3р – 2 чел.
Монтаж ограждающих конструкций стен из многослойных сэндвич-панелей	10 0 м ²	09-04-006-04	15 2	19, 56	35, 75	67 9,2 5	87, 41	67 9,2 5	87, 41	Монтажник и 5р – 2 чел., 4р – 1 чел., 3р – 1 чел. Машинист 6р – 1 чел.
Установка и разборка наружных инвентарных лесов трубчатых для монтажа сэндвич-панелей	10 0 м ²	08-07-001-02	43, 5	0,0 7	50, 28 16	27 3,4	0,4 4	27 3,4	0,4 4	Монтажник и 5р – 2 чел., 4р – 1 чел., 3р – 1 чел. Машинист 6р – 1 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство на высоте от опорной площади до 6 м монолитных железобетонных перекрытий из бетона В25 (М350)	10 0 м ³	06-08- 001-05	13 00	41, 85	3,1 07	50 4,8 8	16, 25	50 4,8 8	16, 25	Монтажник и бр – 1 чел., 5р – 1 чел., 4р – 1 чел., 3р – 1 чел., 2р – 1 чел., машинист крана бр – 1 чел
Монтаж стропильных ферм ФМ-36 на высоте до 15 м пролётом 36м массой 6,46015 т	т	09-03- 012-04	17, 8	3,8 4	80, 62 2	17 9,3 8	38, 69	17 9,3 8	38, 69	Монтажник и бр – 1 чел., 4р – 3 чел., 3р – 1 чел. Машинист крана бр – 1 чел.
Монтаж стропильных ферм ФМ-12 на высоте до 15 м пролетом 12 м массой 1,65277т	т	09-03- 012-01	23	4,8 2	24, 06 4	69, 18 4	14, 49	69, 18 4	14, 49	Монтажник и бр – 1 чел., 4р – 3 чел., 3р – 1 чел. Машинист крана бр – 1 чел.
Монтаж прогонов ПР1, ПР2, ПР3 при шаге ферм до 12 м при высоте здания до 15 м	т	09-03- 015-01	14, 1	1,7 5	57, 33 2	10 1,0 5	12, 54	10 1,0 5	12, 54	Монтажник и 5р – 1 чел., 4р – 1 чел., 3р – 1 чел. Машинист крана бр – 1 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей (элементы 1...20) для пролетов до 24 м при высоте здания до 25 м	т	09-03-014-01	39,55	4,01	20,646	10,207	10,35	10,207	10,35	Монтажник и 5р – 1 чел., 4р – 1 чел., 3р – 1 чел. Машинист крана 6р – 1 чел.
Монтаж кровельного покрытия из профилированного листа Н114-750-0,8 при высоте здания до 15 м	100 м ²	09-04-002-01	31,7	2,93	32,25	12,78	11,81	12,78	11,81	Кровельщик 4р – 1 чел., 3р – 1 чел. Изолировщик 4р – 1 чел., 3р – 1 чел., 2р – 1 чел. Монтажник 5р – 1 чел., 4р – 1 чел., 3р – 2 чел. Машинист крана 6р – 1 чел.
Устройство железобетонных стен высотой до 6 м, толщиной 300 мм из бетона В25 (М350)	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	0,61	77,01	6,103	77,01	6,103	Бетонщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.
Монтаж опалубки монолитных железобетонных конструкций лестничных маршей	100 м ²	06-24-001-10	207,93	70,67	0,918	23,86	8,11	23,86	8,11	Бетонщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство монолитного железобетонного днища чаши бассейна толщиной до 200 мм из бетона В25 (М350) W6 F150	10 0 м ³	06-19- 004-01	83 3,6	33, 28	0,1 82	18, 96	0,7 57	18, 96	0,7 57	Бетонщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.
Устройство железобетонных стен чаши бассейна толщиной 300 мм В25 (М350) W6 F150	10 0 м ³	06-19- 002-02	91 5,3	75, 94	0,2 17	24, 82	2,0 6	24, 82	2,0 6	Бетонщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.
Устройство полов										
Устройство стяжек цементных М150 толщиной 80 мм	10 0 м ²	11-01- 011-01	35, 6	1,2 7	20, 93	93, 13	3,3 2	93, 13	3,3 2	Бетонщик 3р – 3 чел., 2р – 1 чел.
Устройство гидроизоляции оклеечной рулонными материалами Гидроизол ГИ на мастике битумной в 2 слоя	10 0 м ²	11-01- 004-02	25, 1	0,5 6	1,3 54	4,2 5	0,0 95	4,2 5	0,0 95	Гидроизоли ровщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.
Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной толщиной 3см из плит плотностью 50кг/м ³	10 0 м ²	11-01- 009-01	25, 8	1,0 8	13, 54	43, 66	14, 62	43, 66	14, 62	Теплоизоли ровщик 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Устройство покрытий из плит керамогранитных размером 400×400×9 мм с предварительной огрунтовкой пола	10 0 м ²	11-01- 047-01	31 0,4 2	1,7 3	13, 54	52 5,3 8	2,9 3	52 5,3 8	2,9 3	Облицовщи к-плиточник 4р – 1 чел., 2р – 1 чел.
Окна, двери и витражи										
Установка оконных блоков	10 0 м ²	09-04- 009-04	43 7,9 2	19, 31	2,6 7	14 6,1 5	6,4 4	14 6,1 5	6,4 4	Монтажник 5р – 2 чел., 4р – 1 чел., 3р – 1 чел. Плотник 5р – 1 чел. Машинист крана 6р – 1 чел.
Установка дверных блоков	10 0 м ²	10-04- 013-01	67, 1	3,3 2	0,6 1	5,1 1	0,2 5	5,1 1	0,2 5	Монтажник 5р – 2 чел., 4р – 1 чел., 3р – 1 чел. Плотник 5р – 1 чел. Машинист крана 6р – 1 чел.
Установка витражей	10 0 м ²	09-04- 010-03	32 2,7 3	19, 95	3,2 7	13 1,9 1	65, 24	13 1,9 1	65, 24	Монтажник 5р – 2 чел., 4р – 1 чел., 3р – 1 чел. Плотник 5р – 1 чел. Машинист крана 6р – 1 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Отделочные работы										
Шпатлевка по штукатурке и сборным конструкциям потолков	10 0 м ²	15-04-027-06	15	0,0 5	3,0 44	5,7 1	0,0 2	5,7 1	0,0 2	Штукатуры 4р – 2 чел., 3р – 2 чел., 2р – 1 чел.
Покрытие поверхностей грунтовкой акриловой универсальной глубокого проникновения за 1 раз потолков	10 0 м ²	15-04-006-01	5,6 8	0,0 2	3,0 44	2,1 6	0,0 07	2,1 6	0,0 07	Маляр 4р – 1 чел., 3р – 1 чел.
Окраска поливинилацетатными водэмульсионными составами для внутренних работ ВД-БИО улучшенная по штукатурке потолков	10 0 м ²	15-04-005-03	39	0,1 7	3,0 44	14, 84	0,0 64	14, 84	0,0 64	Маляр 4р – 1 чел., 3р – 1 чел.
Устройство одноуровневых подвесных потолков из гипсоволокнистых листов (П212 КНАУФ) на подвесах длиной 250 мм	10 0 м ²	10-06-040-02	97	0,3 8	27, 2	32 9,8	1,2 9	32 9,8	1,2 9	Монтажник 5р – 1 чел., 4р – 1 чел.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Штукатурка улучшенная поверхностей стен внутри здания цементным раствором по камню и бетону	10 0 м ²	15-02- 016-03	74	5,5 4	10, 78	99, 71	7,4 6	99, 71	7,4 6	Штукатуры 4р – 2 чел., 3р – 2 чел., 2р – 1 чел.
Облицовка стен, колонн и откосов керамической плиткой на клее из сухих смесей по кирпичу и сборным конструкциям	10 0 м ²	15-01- 020-09	16 2,9 2	1,6 5	1,6 38	33, 35	0,3 37	33, 35	0,3 37	Облицовщи к-плиточник 4р – 1 чел., 3р – 1 чел.
Благоустройство и озеленение										
Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований из песка	10 0 м ³	27-04- 001-01	14, 4	13, 88	0,6	–	–	–	–	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м^2	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
Свая С110.35-9	19	302, 4 м^3	15,92	1	22,77	1,2 $\text{м}^3/\text{м}^2$	18,98	24,67	штабель
Горячекатанная арматурная сталь $d=10\text{мм}$	28	9399, 4м	335,7 м	1	480,05	1,2т/ м^2 1621м / м^2	0,3	1	навалом
Горячекатанная арматурная сталь $d=16\text{мм}$	28	8299, 5 м	296,4 м	1	423,85	1,2т/ м^2 633м / м^2	0,67	1	навалом
Кирпич на поддонах	53	888, 67 м^3	16,77 м^3	1	23,98	400 шт. 0,78 $\text{м}^3/\text{м}^2$	30,74	38,43	штабель в 2 яруса

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лестничный марш	1	8,4 м ³	8,4 м ³	1	12,01	2 м ³ /м ²	6	7,8	Лестница ступенями вверх, высота штаб. 5-6 ряд.
Перемычки	51	418 шт	8,2	1	11,73	0,8м ³	14,66	19,1	штабель
Плиты перекрытия	16	234 шт	14,63	1	20,92	1м ³	20,92	26,15	штабель
Металлические конструкции купола	14	9,65 т	0,7	1	1	0,3т	3,3	4	штабель
Навес									
Наплавляемая гидроизоляция	2	690 м ²	345 м ²	1	493,35	15 рул /м ² 90м ² /м ²	5,5	7,4	штабель

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Закрытый склад									
Плиты пено-полистирола	4	690 м ²	172,5 м ²	1	246,7	4м ²	61,7	74	в горизонтальных стопах
Оконные блоки	4	123 м ²	30,75	1	43,97	25 м ²	2	3	штабель в вертикальном положении
Дверные блоки	4	203 м ²	50,75	1	72,57	25 м ²	3	4	штабель в вертикальном положении

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость потребности во временном электроснабжении

Условное обозначение	Наименование показателей	Ед. изм .	Кол-во	Установленная мощность на ед. изм., кВт	К	cos φ	Трансформаторная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7	8
Мощность электродвигателей (Р _{м.} = 9,0 кВт)							
Р _м	Мойка автотранспорта «Каскад-мини»	шт.	1	1,1	0,5	0,7	8,82
	Штукатурный агрегат КСОМ Т-103 021- 4010	шт.	1	7,25			
	Компрессор Fubag B6800B/100 СТ5	шт.	1	4,0			
Внутреннее освещение (Р _{о.в.} = 21,5 кВт)							
Р _{о.в.}	Вагончик-бытовка	м ²	60,0	0,015	0,8	1,0	0,74
	Уборная	м ²	1,32	0,015			
Дополнительно: 1. Микроволновая печь: ≈ 4,0 кВт 2. Электрочайник: ≈ 8,0 кВт 3. Электрический радиатор ≈ 8,0 кВт 4. Ноутбук = 0,5 кВт							
Наружное освещение (Р _{о.н.} = 8,0 кВт)							
Р _{о.н.}	Зоны производства механизированных земляных и монтажных работ	м ²	11235,0	0,0008	0,9	1,0	8,1
Сварочный трансформатор (Р _{св.} = 9,6 кВт)							
Р _{св.}	Сварочный аппарат	шт	2	8	0,6	1,0	9,6

Приложение Д

Дополнение к разделу «Экономика строительства»

Таблица Д.1 – Локальный сметный расчет

Разработка проектно-сметной документации на строительство оздоровительного спортивного комплекса в г.Лакинск														
(наименование стройки)														
Разработка проектно-сметной документации на строительство оздоровительного спортивного комплекса в г. Лакинск														
(наименование объекта капитального строительства)														
Локальный сметный расчет (смета) № 02-01-04														
Монтаж стеновых сэндвич-панелей														
(наименование работ и затрат)														
Составлен ресурсно-индексным методом														
Основани е	Проект, ВОР				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	(проектная и (или) иная техническая документация)				–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Составлен(а) в текущем уровне цен		I квартал 2025 года			–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Сметная стоимость		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	в том числе:	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	строительны х работ	–	22 722,5 6	тыс.руб .	–	–	–	–	–	Средства на оплату труда рабочих	–	–	1 756,56	тыс.руб.
–	монтажных работ	–	0,00	тыс.руб .	–	–	–	–	–	Средства на оплату труда машинистов	–	–	321,81	тыс.руб.
–	оборудования	–	0,00	тыс.руб .	–	–	–	–	–	Нормативные затраты труда рабочих	–	–	5 435,06	чел.-ч.
–	прочих затрат	–	0,00	тыс.руб .	–	–	–	–	–	Нормативные затраты труда машинистов	–	–	699,41	чел.-ч.

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

Поз.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость, руб.				
				на единицу измерения	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу измерения в базисном уровне цен	индекс	на единицу измерения в текущем уровне цен	коэффициенты	всего в текущем уровне цен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Монтаж сэндвич-панелей											
1	ГЭСН09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2	35,757	1	35,757	—	—	—	—	—
—	—	Объем=3575,7 / 100									
—	1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч	—	—	5435,064	—	—	—	—	1 756 558,33
—	1-100-38	Средний разряд работы 3,8	чел.-ч	152	—	5435,064	—	—	323,19	—	1 756 558,33
—	2	ЭМ	—	—	—	—	—	—	—	—	1 653 220,71
—	—	ОТм(ЗТм)	чел.-ч	—	—	699,4069 2	—	—	—	—	321 810,44
—	91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 16 т	маш.-ч	1,42	—	50,77494	—	—	1 594,82	—	80 976,89
—	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	1,42	—	50,77494	—	—	444,08	—	22 548,14
—	91.05.06-009	Краны на гусеничном ходу, грузоподъемность 50 т	маш.-ч	16,58	—	592,8510 6	1 927,57	1,33	2 563,67	—	1 519 874,48

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	4-100-070	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 7	чел.-ч	16,58	–	592,85106	–	–	473,68	–	280 821,69
–	91.06.01-003	Домкраты гидравлические, грузоподъемность 63-100 т	маш.-ч	0,22	–	7,86654	–	–	2,67	–	21,00
–	91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.-ч	1,56	–	55,78092	477,92	1,27	606,96	–	33 856,79
–	4-100-040	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	1,56	–	55,78092	–	–	330,59	–	18 440,61
–	91.17.04-042	Аппараты для газовой сварки и резки	маш.-ч	11,87	–	424,43559	–	–	5,35	–	2 270,73
–	91.17.04-171	Аппараты сварочные для ручной дуговой сварки, сварочный ток до 500 А	маш.-ч	5,56	–	198,80892	–	–	81,59	–	16 220,82
–	4	М	–	–	–	–	–	–	–	–	277 036,53
–	01.3.02.08-0001	Кислород газообразный технический	м3	2,98	–	106,55586	114,64	0,94	107,76	–	11 482,46
–	01.3.02.09-0022	Пропан-бутан смесь техническая	кг	3,16	–	112,99212	41,38	1,34	55,45	–	6 265,41
–	01.7.03.04-0001	Электроэнергия	кВт-ч	2,349	–	83,993193	–	–	7,67	–	644,23
–	01.7.11.07-0227	Электроды сварочные для сварки низколегированных и углеродистых сталей УОНИ 13/45, Э42А, диаметр 4-5 мм	кг	3,1	–	110,8467	155,53	0,96	149,40	–	16 560,50
–	01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг	12,6	–	450,5382	174,93	1,13	197,67	–	89 057,89
–	01.7.15.06-0111	Гвозди строительные	т	0,00005	–	0,0017879	70 296,20	1,25	87 870,25	–	157,10
–	01.7.20.08-0071	Канат пеньковый тросовой свивки, пропитанный, диаметр 26 мм	т	0,00054	–	0,0193088	231 787,35	1,43	331 455,91	–	6 400,02

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	07.2.07.12-0011	Металлоконструкции зданий и сооружений с преобладанием гнутых профилей и круглых труб	т	0,017	–	0,607869	105 278,81	1,23	129 492,94	–	78 714,74
–	08.2.02.11-0007	Канат двойной свивки ТК, конструкции 6х19(1+6+12)+1 о.с., марка В, из оцинкованной по группе Ж проволоки, маркировочная группа 1570-1770 Н/мм2, диаметр 5,5 мм	10 м	0,055	–	1,966635	307,84	0,99	304,76	–	599,35
–	08.3.03.06-0002	Проволока горячекатаная в мотках, диаметр 6,3-6,5 мм	т	0,00013	–	0,0046484	60 258,20	1,01	60 860,78	–	282,91
–	08.3.11.01-1106	Швеллеры стальные горячекатаные, марки стали СтЗпс, СтЗсп, № 40У, № 40П	т	0,0104	–	0,3718728	136 760,00	1,12	153 171,20	–	56 960,20
–	11.1.03.01-0061	Бруски обрезные хвойных пород (ель, сосна), естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 20-90 мм, толщина 20-90 мм, сорт I	м3	0,005	–	0,178785	16 496,03	0,97	16 001,15	–	2 860,77
–	14.4.01.01-0003	Грунтовка ГФ-021	т	0,00165	–	0,0589991	–	–	92 996,85	–	5 486,73
–	14.5.09.07-0030	Растворитель Р-4	т	0,0003	–	0,0107271	98 526,45	1,48	145 819,15	–	1 564,22
П,Н	07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м2	0	–	0	–	–	–	–	–
Н	07.2.07.13	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т	0,273	–	9,761661	–	–	–	–	–
–	–	Итого прямые затраты	–	–	–	–	–	–	–	–	4 008 626,01
–	–	ФОТ	–	–	–	–	–	–	–	–	2 078 368,77

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	Пр/812-009.0-1	НР Строительные металлические конструкции	%	93	–	93	–	–	–	–	1 932 882,96
–	Пр/774-009.0	СП Строительные металлические конструкции	%	62	–	62	–	–	–	–	1 288 588,64
Всего по позиции			–	–	–	–	–	–	202 200,90	7 230 097,61	
2	ФСБЦ-07.2.05.02-0155	Сэндвич-панель трехслойная стеновая, сердцевина из базальтового волокна, металлическая облицовка с двух сторон толщиной 0,7 мм, тип покрытия полиэстер, внутренняя облицовка гладкая, наружная облицовка накатка, с симметричным замком, толщина 200 мм	м2	714,2	1	714,2	3 100,72	1,42	4 403,02	–	3 144 636,88
–	–	Объем=692,14+22,06									
–	–	Всего по позиции	–	–	–	–	–	–	–	–	3 144 636,88
3	ФСБЦ-07.2.05.02-0153	Сэндвич-панель трехслойная стеновая, сердцевина из базальтового волокна, металлическая облицовка с двух сторон толщиной 0,7 мм, тип покрытия полиэстер, внутренняя облицовка гладкая, наружная облицовка накатка, с симметричным замком, толщина 150 мм	м2	2861,51	1	2861,51	2 735,79	1,42	3 884,82	–	11 116 451,28
–	–	Объем=2796,87+64,64									

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	–	Всего по позиции	–	–	–	–	–	–	–	–	11 116 451,28
4	ФСБЦ- 09.4.03.11- 0081	Нащельники и детали обрамления из алюминиевых сплавов	т	3,3699492	1	3,3699492	281 075,08	1,3	365 397,60	–	1 231 371,35
–	–	Объем=Ф1.p2/7850*2710									
–	–	Всего по позиции	–	–	–	–	–	–	–	–	1 231 371,35
–	–	Итоги по разделу 1 Монтаж сэндвич-панелей									–
–	–	Итого прямые затраты (справочно)									19 501 085,52
–	–	в том числе:									–
–	–	Оплата труда рабочих									1 756 558,33
–	–	Эксплуатация машин									1 653 220,71
–	–	Оплата труда машинистов (Отм)									321 810,44
–	–	Материалы									15 769 496,04
–	–	Строительные работы									22 722 557,12
–	–	в том числе:									–
–	–	оплата труда									1 756 558,33
–	–	эксплуатация машин и механизмов									1 653 220,71
–	–	оплата труда машинистов (Отм)									321 810,44

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	–	материалы									15 769 496,04
–	–	накладные расходы									1 932 882,96
–	–	сметная прибыль									1 288 588,64
–	–	Итого ФОТ (справочно)									2 078 368,77
–	–	Итого накладные расходы (справочно)									1 932 882,96
–	–	Итого сметная прибыль (справочно)									1 288 588,64
–	–	Итого по разделу 1 Монтаж сэндвич-панелей									22 722 557,12
–	–	справочно:									–
–	–	Затраты труда рабочих									–
–	–	Затраты труда машинистов									–
–	–	справочно									–
–	–	затраты труда рабочих				5435,064					–
–	–	затраты труда машинистов				699,40692					–
–	–	Итого по смете:									–
–	–	Всего прямые затраты (справочно)									19 501 085,52
–	–	в том числе:									
–	–	Оплата труда рабочих									1 756 558,33
–	–	Эксплуатация машин									1 653 220,71

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	–	Оплата труда машинистов (Отм)									321 810,44
–	–	Материалы									15 769 496,04
–	–	Строительные работы									22 722 557,12
–	–	в том числе:									–
–	–	оплата труда									1 756 558,33
–	–	эксплуатация машин и механизмов									1 653 220,71
–	–	оплата труда машинистов (Отм)									321 810,44
–	–	материалы									15 769 496,04
–	–	накладные расходы									1 932 882,96
–	–	сметная прибыль									1 288 588,64
–	–	Всего ФОТ (справочно)									2 078 368,77
–	–	Всего накладные расходы (справочно)									1 932 882,96
–	–	Всего сметная прибыль (справочно)									1 288 588,64
–	–	НДС 20%									4 544 511,42
–	–	ВСЕГО по смете									27 267 068,54
–	–	Затраты труда машинистов									–
–	–	затраты труда рабочих					5435,064	–			–

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
–	–	затраты труда машинистов				699,40692	–				–	
–	Составил:	Юшина Т.А.									–	–
–	–	[должность, подпись (инициалы, фамилия)]								–	–	
–	Проверил:	Шишканова В.Н.									–	–
–	–	[должность, подпись (инициалы, фамилия)]								–	–	
1. Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 сентября 2019 г., регистрационный № 55869), с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20 февраля 2021 г. № 79/пр (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 августа 2021 г., регистрационный № 64577)												
2 Под прочими затратами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктом 184 Методики.												
3 Под прочими работами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктами 122-128 Методики.												

Продолжение Приложения Д

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

Оздоровительный спортивный комплекс						
«Общая стоимость		400016,2 тыс. руб.				
В ценах на		24.04.2025				
Поз.	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-05-2024 Таблица 05-02-002» [11]	Оздоровительный спортивный комплекс	1 посадочное место	740	651,28	651,28 × 740 × 0,83 × 1,0 = 400016,2
–	–	Итого:	–	–	–	400016,2

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Поз.	«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-04-001-01	Малые архитектурные формы для объектов здравоохранения	100 м ² покрытия	40,5	150,15	150,15 × 40,5 × 1,06 = 6445,93
2	НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-002-03	Покрытие тротуаров крупноразмерной плиткой	100 м ² покрытия	15,54	272,81	272,81 × 15,54 × 1,09 = 4621,02
3	НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-02-002-02» [11]	Озеленение территорий учреждений амбулаторного лечения	100 м ² покрытия	14,81	183,31	14,81 × 183,31 × 1,0 × 0,9 = 2443,34
		Итого:				13510,29
		НДС=20%				2702,06
		Итого с НДС				16212,35

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [11]
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	400016,2
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	13510,29
	Итого	413526,49
	НДС 20%	82705,298
	Всего по смете	496231,788

Приложение Е
Дополнение по безопасности и экологичности объекта

Таблица Е.1 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройства, приспособления	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	Подготовка металлического каркаса, строповка сэндвич-панелей, крепление панелей, установка нащельников	Монтажник	Автокран КС-6577К-3, вакуумный захват, строп	Сэндвич-панели, нащельники, уплотнительная лента, монтажная пена, шурупы» [9]

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Технологический процесс	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	2	3
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	«Высокая подвижность воздушного пространства, высокое напряжение в электроцепи, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли, большое количество пыли в воздухе рабочего пространства, заостренные края» [6],	Климат окружающей среды, автокран КС-6577К-3, дрели, пневматические подъемники

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Методы и способы снижения профессиональных рисков

«Опасный и/или вредный производственный фактор	«Методы и средства снижения профессиональных рисков	«Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Высокая подвижность воздушного пространства	Следует применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением	Предохранительный ремень со страхующим приспособлением, костюм хлопчатобумажный, перчатки с поверхностью, покрытой полимерным материалом сапоги из кожи с твердым носком, защитная каска, жилетка со светоотражающими элементами, очки с защитными стеклами» [6]
Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли	Если работы проводятся на высоте, то работодатель должен обеспечить рабочим средства защиты, страховочные приспособления, а также должны быть выставлены границы опасных зон, проходы не должны быть загромождены	
Высокое напряжение в электроцепи» [6]	Устройства, позволяющие разрывать электрическую цепь, такие как рубильники и выключатели, применяющиеся вне помещений, следует содержать в защищенном кожухе; временные электросети должны состоять из надежно изолированных проводов или кабелей на специализированных стойках» [6]	
Большое количество пыли в воздухе рабочего пространства	Использование средств индивидуальной защиты, маски для защиты дыхательных путей	

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2]
1	2	3	4	5
Территория комплекса	Автокран КС-6577К-3	Класс Е	Открытый огонь и искры, повышенная температура воздуха и окружающих предметов, токсичные продукты горения в опасной концентрации, дым, пониженная концентрация кислорода, взрыв	Образующиеся во время пожара осколочные фрагменты, замыкание напряжения при разрушении оборудования

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.5 – 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 или немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь» [2], оповещение
1	2	3	4	5	6	7	8
Пожарные щиты, огнетушители, песок, вода	Пожарные автомобильные или	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	Огнетушители, щиты для песка	Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, противогаз	Пожарный топор, лом, багры	Службы спасения 01,112

Таблица Е.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности оздоровительного спортивного комплекса

«Наименование технологического процесса, технического объекта»	Наименование видов работ	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности» [2]
1	2	3
Установка наружных стеновых сэндвич-панелей оздоровительного спортивного комплекса	Проведение инструктажа, разработка схем эвакуации, разработка инструкций пожарной безопасности, обеспечение работников средствами индивидуальной защиты	Проведение инструктажа, разработка схем эвакуации, разработка инструкций пожарной безопасности, обеспечение работников средствами индивидуальной защиты

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.7 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технологического процесса, технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Монтаж сэндвич-панелей оздоровительного спортивного комплекса	Установка стеновых сэндвич-панелей	Загрязнение атмосферы выбросами, шум, вибрация плохо влияют на окружающую среду, смена ветрового режима	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу» [10], загрязнение почвы отходами, строительным мусором

Таблица Е.8 – Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия объекта

Наименование объекта	Оздоровительный спортивный комплекс
1	2
Мероприятия по снижению негативного экологического воздействия технического объекта на атмосферу	Назначение комплекса строительных машин и механизмов с низкой эмиссией выхлопных газов. Установка циклонов для сбора пыли
«Мероприятия по снижению негативного экологического воздействия технического объекта на гидросферу	«Использование очистных приборов с целью очистки воды, а также рациональное использование ресурсов» [10]
Мероприятия по снижению Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [10]	Установка контейнеров для строительного мусора, применение экологически чистых материалов.